Collection
études et
recherches

Collection études et recherches

LA DEMANDE D'ÉNERGIE FINALE AU QUÉBEC:

SCÉNARIOS À L'HORIZON 2006

Rapport synthèse

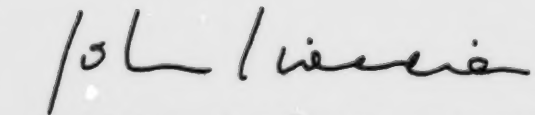
Groupe de l'analyse quantitative
Direction générale de
l'analyse économique et financière
Secteur Énergie

Mai 1987

Il me fait plaisir de rendre publics les plus récents scénarios étudiés par le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec quant à l'évolution de la demande d'énergie au Québec.

Depuis le début des années 1970, le gouvernement du Québec consacre des efforts importants à l'étude de l'évolution de la demande d'énergie au Québec afin de mieux orienter ses actions et ses interventions en ce domaine.

La demande d'énergie finale au Québec: scénarios à l'horizon 2006 constitue un document très riche d'informations précises pour l'ensemble des intervenants dans ce secteur. Nous espérons qu'il favorisera les discussions qui contribueront à une meilleure gestion de notre avenir énergétique.



Le ministre de l'Énergie et des Ressources
JOHN CIACCIA

TABLE DES MATIÈRES

		Page
POINTS SAILLANTS		i
CHAPITRE 1.	LA MÉTHODE	3
CHAPITRE 2.	LES SCÉNARIOS	9
CHAPITRE 3.	LES RÉSULTATS: LA DEMANDE TOTALE ET LA DEMANDE SELON LES FORMES D'ENERGIE	29
CHAPITRE 4.	LES RÉSULTATS: LA DEMANDE SELON LES SECTEURS DE CONSOMMATION	51

*

GRAPHIQUES

		Page
Graphique 1	Scénarios de croissance du PIB du Québec (taux de croissance annuel moyen) 1961-2006	10
Graphique 2	Scénarios de prix du pétrole brut international (en dollars américains de 1985) 1971-2006	11
Graphiques 3 et 4	Scénarios de croissance de la population et des ménages du Québec (taux de croissance annuel moyen) 1961-2006	
	- Médée 3 - SC1, Médée 3 - SC3	14
	- Médée 3 - SC2	14
Graphique 5	Évolution des prix de vente moyens de l'essence au Québec (dollars de 1985) 1961-2006	24
Graphique 6	Évolution des prix de vente moyens du gaz naturel dans le secteur industriel (dollars de 1985) 1961-2006	26
Graphique 7	Évolution des prix de vente moyens de l'électricité (tarif régulier) par rapport aux prix de vente moyens du gaz naturel dans le secteur industriel 1961-2006	27
Graphique 8	Consommation totale d'énergie au Québec (en pétajoules) 1961-2006	29
Graphique 9	Évolution de la consommation totale d'énergie par millier de dollars de production (en gigajoules) 1961-2006	34

		Page
Graphique 10	Évolution de la consommation totale d'énergie par habitant (en gigajoules) 1961-2006	35
Graphique 11	Évolution de la demande d'énergie par forme (en pourcentage) 1986-2006	36
Graphique 12	Consommation totale d'électricité au Québec (en TWh) 1961-2006	39
Graphique 13	Consommation totale de pétrole au Québec (en milliers de barils par jour) 1961-2006	42
Graphique 14	Consommation totale de gaz naturel au Québec (en milliards de pieds cubes) 1961-2006	45
Graphique 15	Consommation totale d'énergies non conventionnelles au Québec (en pétajoules) 1981-2006	49
Graphiques 16, 17, 18 et 19	Consommation d'énergie par secteur de consommation (en pétajoules) 1961-2006	
	- Résidentiel	52
	- Industriel	52
	- Commercial	52
	- Transports	52
Graphique 20	Consommation d'énergie par ménage dans le secteur résidentiel (en gigajoules) 1961-2006	56
Graphique 21	Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur résidentiel (en pourcentage) 1986-2006	58
Graphique 22	Consommation d'énergie par millier de dollars de production dans le secteur commercial (en gigajoules) 1961-2006	60

		Page
Graphique 23	Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur commercial (en pourcentage) 1986-2006	61
Graphique 24	Consommation d'énergie par millier de dollars de production dans le secteur industriel (en gigajoules) 1961-2006	64
Graphique 25	Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur industriel (en pourcentage) 1986-2006	66
Graphique 26	Consommation d'énergie par ménage dans le secteur des transports (en gigajoules) 1961-2006	70
Graphique 27	Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur des transports (en pourcentage) 1986-2006	71

*

DIAGRAMME ET TABLEAUX

		Page
Diagramme	Etapes de l'exercice Médée 3 Québec - 1984-1986	5
Tableau 1	Evolution du produit intérieur brut dans le secteur secondaire 1983-2006	16
Tableau 2	Consommation d'électricité reliée aux électrotechnologies (en TWh) 1986-2006	19
Tableau 3	Evolution du produit intérieur brut dans le secteur tertiaire 1983-2006	20
Tableau 4	Sources des variations de la demande totale d'électricité (en TWh) 1986-2006	40
Tableau 5	Sources des variations de la demande totale de pétrole (en milliers de barils par jour) 1986-2006	44
Tableau 6	Sources des variations de la demande totale de gaz naturel (en milliards de pieds cubes) 1986-2006	46

*

EN ENCART

Schéma de Médée 3 Québec

Scénarics d'évolution de la demande d'énergie au Québec incluant la consommation totale de bois, en unités naturelles (Médée 3 - SC1, SC2 et SC3)

Scénarios d'évolution de la demande d'énergie au Québec incluant la consommation totale de bois, en milliers de tep (Médée 3 - SC1, SC2 et SC3)

Scénarios d'évolution de la demande d'énergie au Québec incluant la consommation totale de bois, en pétajoules (Médée 3 - SC1, SC2 et SC3)

*

POINTS SAILLANTS

Dans le cadre des travaux concernant l'évolution de la demande québécoise d'énergie à long terme, le ministère de l'Energie et des Ressources a procédé à une analyse de la consommation énergétique pour la période 1986-2006. Cette analyse a permis de simuler trois scénarios socio-économiques différents, concernant deux hypothèses de croissance économique (croissance forte et croissance faible) et trois hypothèses d'évolution des prix du pétrole brut international (hausse élevée, hausse intermédiaire, hausse limitée). Le scénario 1 combine croissance forte et hausse élevée des prix du pétrole; le scénario 2 correspond à une croissance faible et à une hausse intermédiaire des prix pétroliers; le scénario 3 regroupe croissance forte et hausse limitée des prix du pétrole.

A partir de ces hypothèses de base et de considérations détaillées concernant le contexte socio-économique et les prix de chaque forme d'énergie, les résultats suivants ont été obtenus:

- Dans les trois scénarios, on assiste, pour les vingt prochaines années, à une reprise de la croissance de la demande globale d'énergie. Cette reprise, déjà amorcée depuis 1984, serait relativement modérée (croissance annuelle moyenne de 1,2% dans le scénario 1, 0,7% dans le scénario 2, 1,4% dans le scénario 3).

Dans chacun des trois scénarios, la demande d'énergie croît deux à trois fois moins rapidement que l'activité économique, ce qui confirme le découplage survenu entre la consommation énergétique et la croissance économique.

Par ailleurs, si on compare les résultats obtenus dans le cadre des scénarios 1 et 3, on constate que l'évolution de la consommation énergétique totale du Québec ne semble pas très sensible à une modification de la conjoncture pétrolière internationale, du moins dans les limites des variations envisagées dans ces scénarios.

Dans les trois scénarios, on remarque une poursuite de la diminution de la consommation d'énergie par millier de dollars de production.

• Pour ce qui est de l'évolution du bilan énergétique par forme, plusieurs conclusions majeures se dégagent des résultats obtenus:

- Quel que soit le scénario étudié, l'électricité deviendra au cours des dix prochaines années la première forme d'énergie utilisée au Québec. La part de l'électricité dans le bilan énergétique (énergies non conventionnelles incluses) passerait de 37% (en 1986) à 47% (scénarios 1 et 2) ou 42% (scénario 3) en 2006. La croissance annuelle moyenne de la demande d'électricité s'établirait à 2,4% (scénario 1), 1,8% (scénario 2) ou 2,0% (scénario 3).

- Dans les trois scénarios, l'importance du pétrole continue de décroître, à un rythme cependant ralenti par rapport à l'évolution des dix dernières années. La part du pétrole dans le bilan énergétique passerait de 40% (en 1986) à 28% (scénario 1), 30% (scénario 2) ou 32% (scénario 3) en 2006.

- Dans les trois scénarios également, la croissance de la demande de gaz naturel s'arrête vers 1991. Par la suite, on assiste soit à un plafonnement (scénarios 1 et 3), soit à une baisse (scénario 2) - ce qui signifie en fait, en fin de période, une légère réduction de la part du gaz naturel dans le bilan énergétique (scénario 2), un maintien (scénario 1) ou une légère augmentation (scénario 3). La part du gaz naturel dans le bilan énergétique passerait en effet de 14% (en 1986) à 14% (scénario 1), 13% (scénario 2) ou 16% (scénario 3) en 2006.

- Toujours dans les trois scénarios, la contribution des énergies non conventionnelles n'est pas significativement modifiée. La part des énergies non conventionnelles dans le bilan énergétique du Québec, qui s'établissait à un peu moins de 8% pour 1986, augmenterait à 9% (scénario 1), ou 8% (scénarios 2 et 3) en 2006. La biomasse forestière et urbaine continuerait de représenter, au Québec, la quasi-totalité des énergies non conventionnelles utilisées, mais certaines filières non conventionnelles commenceraient à jouer un certain rôle dans le secteur des transports.

• En ce qui concerne la demande d'énergie de chaque secteur de consommation, on note les phénomènes suivants:

- Quel que soit le scénario étudié, la part relative du secteur industriel s'accroît, et cela malgré l'amélioration de la productivité énergétique des industries. Même dans le scénario 3, l'abandon des produits pétroliers par la majeure partie des consommateurs industriels n'est pas remis en cause. Dans ce secteur, on assiste en fait à une concurrence entre le gaz naturel et l'électricité à travers la pénétration des électrotechnologies et même directement au niveau des usages de chauffe.

- La consommation d'énergie du secteur résidentiel semble peu liée au rythme de l'activité économique ou à l'évolution des prix du pétrole retenus. L'arrivée sur le marché de logements neufs construits selon les nouvelles normes d'isolation, l'évolution démographique et le remplacement du pétrole par l'électricité expliquent la croissance très modérée de la demande d'énergie dans ce secteur.

- Dans les scénarios 1 et 3, la consommation d'énergie du secteur commercial évolue comme la demande d'énergie de l'ensemble de l'économie - cette croissance étant légèrement inférieure dans le scénario 2. Dans les trois scénarios, on constate une diminution importante du rôle joué par le pétrole, une concurrence s'établissant entre le gaz naturel et l'électricité afin d'occuper les marchés abandonnés par les produits pétroliers. Le résultat de cette concurrence est directement relié aux prix comparatifs de ces deux filières énergétiques, et une différenciation apparaît entre les scénarios 1 et 3.

- Pour le secteur des transports, on assiste dans les trois scénarios à une reprise de la croissance de la demande, plus ou moins accentuée selon les scénarios. Il s'agit d'une confirmation du retournement observé depuis 1984. Dans les trois scénarios, la croissance de la demande d'énergie du secteur des transports s'accélère en fin de période. Cette demande apparaît de plus sensible aux hypothèses concernant le prix du pétrole brut. Pour l'essentiel, et dans les trois scénarios, le secteur des transports reste encore en 2006 un marché captif pour les produits pétroliers.

*

LA DEMANDE D'ÉNERGIE FINALE AU QUÉBEC:

SCÉNARIOS À L'HORIZON 2006

En janvier 1985, le ministère de l'Energie et des Ressources rendait publique une prévision d'évolution de la demande québécoise d'énergie couvrant la période allant jusqu'en 1995 (1). Pour la première fois dans ses travaux officiels, le Ministère utilisait une méthodologie - le modèle EDEN - employant une approche "technico-économique" dans l'analyse de l'évolution de la demande finale d'énergie. Le modèle EDEN était, en fait, une version simplifiée d'un modèle plus complexe et plus désagrégé (Médée 3 Québec) mis au point avec l'I.N.R.S.-Energie à partir des concepts élaborés par l'Institut économique et juridique de l'énergie de Grenoble (2). A l'automne 1984, et en utilisant cette fois directement Médée 3 Québec, le Ministère entamait une analyse de l'évolution de la demande québécoise d'énergie à long terme - la période explorée couvrant les années 1986-2006. Cette analyse a permis de simuler trois scénarios socio-économiques différents, combinant deux hypothèses de croissance économique et trois hypothèses d'évolution des prix du pétrole brut international. Ces scénarios ont été complétés par deux simulations "alternatives" faisant spécifiquement varier certains ratios financiers d'Hydro-Québec. Le présent document a pour objet de rendre disponibles l'ensemble des résultats obtenus et d'effectuer une première analyse de ces résultats, étant bien entendu que ces résultats ne peuvent être dissociés des scénarios économiques retenus.

*

---

(1) La demande d'énergie finale au Québec: les prévisions d'évolution (1990-1995). Collection études et recherches, secteur Energie, ministère de l'Energie et des Ressources. Décembre 1984.

(2) Les travaux de modélisation effectués en collaboration avec l'I.N.R.S.-Energie et l'I.E.J.E. de Grenoble ont été présentés lors d'un séminaire tenu à Montréal en octobre 1983. Voir L'implantation de Médée 3 au Québec: la méthodologie et les résultats. Collection études et recherches. Août 1984.

CHAPITRE 1. LA MÉTHODE

On ne mentionnera ici que très succinctement les caractéristiques de l'approche utilisée, cette méthodologie ayant déjà été décrite par ailleurs (1). Rappelons simplement que les modèles Médée appartiennent à une famille de méthodes prévisionnelles - les méthodes technico-économiques - qui diffèrent des méthodes économétriques traditionnelles sur trois points essentiels: l'analyse de la demande d'énergie est effectuée au niveau des usages, chaque usage étant identifié à un niveau très désagrégé; pour chacun de ces usages, on détermine le besoin d'énergie utile, c'est-à-dire l'énergie que demande un consommateur pour satisfaire le besoin ou réaliser l'activité liée à l'usage identifié; enfin, une place particulière est faite à la technique des scénarios, qui sont utilisés pour prendre en compte à la fois les facteurs non quantifiables et les facteurs dépendant directement de choix politiques. En fait, on peut considérer les modèles technico-économiques comme des modèles permettant de faire correspondre une certaine demande d'énergie finale à un scénario défini.

Les méthodes technico-économiques se sont révélées particulièrement adaptées à l'analyse de la demande d'énergie après que les crises des années soixante-dix aient mis fin à la relative stabilité qui existait auparavant dans les relations liant la consommation énergétique et les grands agrégats économiques. L'approche Médée, mise au point dès le début des années soixante-dix par l'Institut économique et juridique de l'énergie de Grenoble, apporte un certain nombre de réponses originales à plusieurs difficultés liées à l'utilisation de ce type de modèle. Essentiellement, la méthode fournit des réponses pragmatiques et opérationnelles aux problèmes liés à la collecte statistique des informations nécessaires au fonctionnement du modèle. Par ailleurs, la méthode Médée apporte un soin particulier à l'élaboration des scénarios, en insistant sur la cohérence interne que doivent respecter, entre elles, les hypothèses constituant un scénario donné.

Médée 3 Québec, élaboré par le ministère de l'Energie et des Ressources et l'I.N.R.S.-Energie, respecte les différentes caractéristiques des méthodes technico-économiques et de l'approche Médée, en les adaptant à la réalité de l'économie québécoise. Dans Médée 3 Québec, l'évaluation de la demande d'énergie et de son évolution est effectuée à partir de deux structures de relations: la première structure (le modèle proprement dit) est un schéma très désagrégé de l'ensemble des liens de cause à effet qui expliquent la

---

(1) Voir L'implantation de Médée 3 Québec ..., op. cit., et La demande d'énergie ..., op. cit.

demande d'énergie finale. La deuxième structure est un ordonnancement hiérarchisé d'éléments de scénario décrivant l'évolution de l'environnement socio-économique et politique, établi lui-même à partir d'une analyse faisant intervenir plusieurs groupes de réflexion.

On trouvera en encart le diagramme de Médée 3 Québec (c'est-à-dire le modèle lui-même) reproduisant le schéma de calcul de la demande d'énergie finale. A partir d'un scénario socio-économique défini par ailleurs, le modèle calcule, à un niveau très désagrégé, les besoins et les activités reliés à la demande d'énergie. Ces besoins et activités (passagers-kilomètres transportés, litres d'eau chaude utilisés, par exemple) sont ensuite traduits en besoins d'énergie utile, à partir d'hypothèses portant sur l'évolution des consommations énergétiques unitaires des équipements utilisés pour les satisfaire (hypothèses sur le rendement des automobiles, sur l'efficacité des chauffe-eau, etc.). En combinant les hypothèses sur les prix des formes d'énergie, le comportement des agents économiques (fonctions de choix) et les contraintes techniques (marché captif, disponibilité d'une forme d'énergie donnée, etc.), le modèle calcule la demande d'énergie finale pour le Québec, selon les différents horizons étudiés et à partir d'un scénario socio-économique donné.

Le scénario lui-même est construit au cours d'un processus complexe impliquant plusieurs groupes de travail formés à l'intérieur ou à l'extérieur du Ministère (voir le diagramme "Etapes de l'exercice - 1984-1986", page 5).

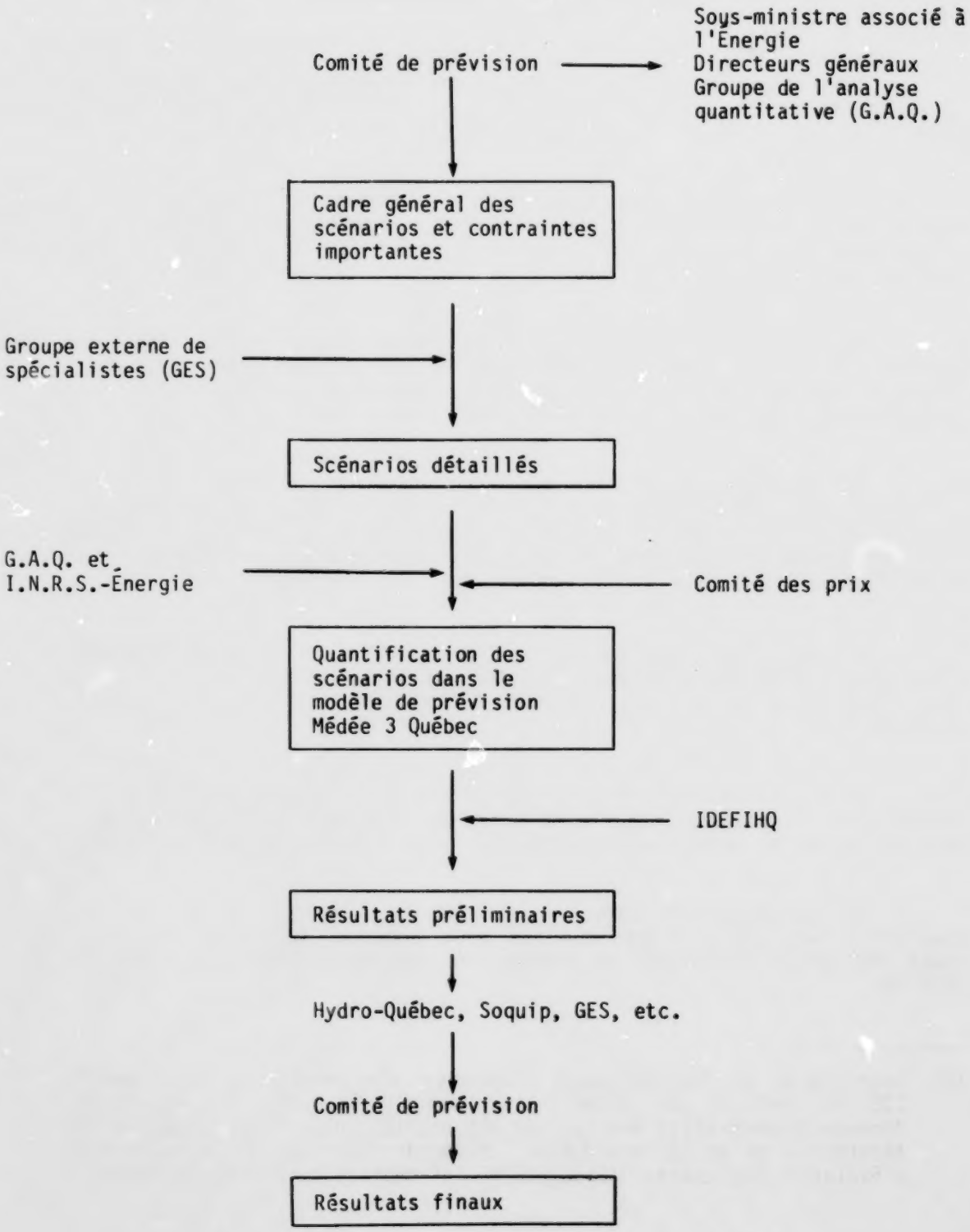
En fait, dans l'exercice dont les résultats sont publiés dans le présent document, la définition des scénarios et le calcul de la demande finale ont été étroitement imbriqués. Très schématiquement, les travaux se sont déroulés selon le processus suivant:

- Dans un premier temps (août 1984), un comité de prévision formé des décideurs du secteur Energie a défini les grandes lignes ainsi que les contraintes des deux scénarios socio-économiques qu'il voulait voir simulés (scénario de croissance forte et scénario de croissance faible, dits scénarios 1 et 2, couplés à deux scénarios d'évolution des prix du pétrole).

- Un groupe de spécialistes, extérieur au Ministère, a ensuite été réuni (octobre 1984) dans le but de définir des scénarios socio-économiques détaillés respectant l'encadrement identifié par le comité de prévision.

- Ces scénarios socio-économiques ont été quantifiés, c'est-à-dire mis dans une forme acceptable par le modèle (novembre 1984 - mai 1985). Cette quantification a été assurée par le Groupe de l'analyse quantitative du secteur Energie, en collaboration avec les analystes d'I.N.R.S.-Energie et après consultation d'un certain nombre d'experts du Ministère ou de l'extérieur du Ministère.

ÉTAPES DE L'EXERCICE MÉDÉE 3 QUÉBEC - 1984-1986



- Simultanément (mars 1985 - juin 1985), un autre groupe d'analystes du secteur Energie travaillait à l'élaboration de scénarios de prix des formes d'énergie qui soient conformes aux scénarios socio-économiques retenus.

- Dans le courant de l'été 1985, le modèle Médée 3 Québec était utilisé en interaction avec un autre modèle du Ministère, le modèle IDEFIHQ (1), jusqu'à ce que les résultats des deux modèles soient convergents.

- A l'automne 1985, les résultats des scénarios 1 et 2 étaient présentés au comité de prévision du Ministère, puis discutés avec certains organismes extérieurs, telles les compagnies Hydro-Québec et SOQUIP. Ces discussions aboutissaient au raffinement de plusieurs des hypothèses retenues.

- Durant l'hiver 1985-1986, à la demande du comité de prévision, deux scénarios alternatifs étaient simulés avec le modèle. Ces scénarios consistaient à appliquer à Hydro-Québec certaines contraintes concernant les taux de rendement (scénarios 1.14 et 2.14).

- Les résultats obtenus étaient examinés par le comité de prévision en mars 1986. Par ailleurs, le comportement du marché pétrolier international observé depuis le début de l'année 1986 conduisait le comité à souhaiter que soit simulé un troisième scénario socio-économique qui comporterait un prix du pétrole inférieur à ceux retenus dans les scénarios 1 ou 2.

- En avril 1986, le groupe externe de spécialistes était convoqué afin d'analyser les résultats obtenus à partir des deux premiers scénarios et de leur alternative, et de jeter les bases du troisième scénario socio-économique suggéré.

- De mai à juillet 1986, un comité spécial d'analystes du Ministère construisait le nouveau scénario de prix, pendant qu'il était procédé à la quantification des autres éléments du troisième scénario socio-économique.

- En août-septembre 1986, on effectuait le calcul de la troisième simulation demandée. Comme pour les deux premiers scénarios, ce calcul était réalisé en utilisant en interaction les modèles Médée 3 Québec et IDEFIHQ.

---

(1) Pour Image du Développement FInancier d'Hydro-Québec. Le modèle IDEFIHQ simule le plan d'immobilisations d'Hydro-Québec à partir d'une demande d'électricité donnée. Il est possible d'en déduire les besoins tarifaires de la Société d'Etat, et de les confronter aux hypothèses d'évolution des tarifs d'électricité introduites dans Médée 3 Québec.

La description du processus utilisé lors de cette première utilisation officielle de Médée 3 Québec suscite deux remarques, concernant à la fois la période durant laquelle s'est tenu l'exercice (environ deux années) et le nombre de groupes y ayant participé directement ou indirectement. Dans les deux cas, on pourrait évidemment être amené à souligner la lourdeur de l'outil de prévision employé ou les risques pris quant à la cohérence de l'ensemble des résultats. Il semble au contraire que, sur le plan méthodologique, au terme de ce premier exercice complet, Médée 3 Québec a fait la preuve de ses grandes qualités opérationnelles: il a été possible d'obtenir les simulations souhaitées en un laps de temps relativement bref, particulièrement pour ce qui est des deux scénarios alternatifs et du scénario 3. De plus, l'intervention de nombreux groupes de réflexion en a enrichi le contenu d'une façon significative. Par sa transparence et sa plasticité, la méthode s'est révélée, comme anticipé, un outil très précieux d'analyse du secteur énergétique. Il était cependant essentiel, au départ, que le temps nécessaire soit consacré à l'établissement et à la quantification d'un cadre socio-économique cohérent et crédible.

*

CHAPITRE 2. LES SCÉNARIOS

Comme cela a été précisé précédemment, l'analyse de l'évolution à long terme de la demande énergétique du Québec a été effectuée en simulant trois scénarios socio-économiques, une étude de sensibilité complémentaire ayant été réalisée pour les deux premiers de ces trois scénarios. Ces scénarios ont été différenciés à partir d'hypothèses de base concernant la croissance économique et l'évolution du prix du pétrole brut international. Les autres caractéristiques des scénarios, qu'il s'agisse de l'ensemble du contexte socio-économique ou des prix des formes d'énergie, ont été définies dans le cadre de ces hypothèses de base.

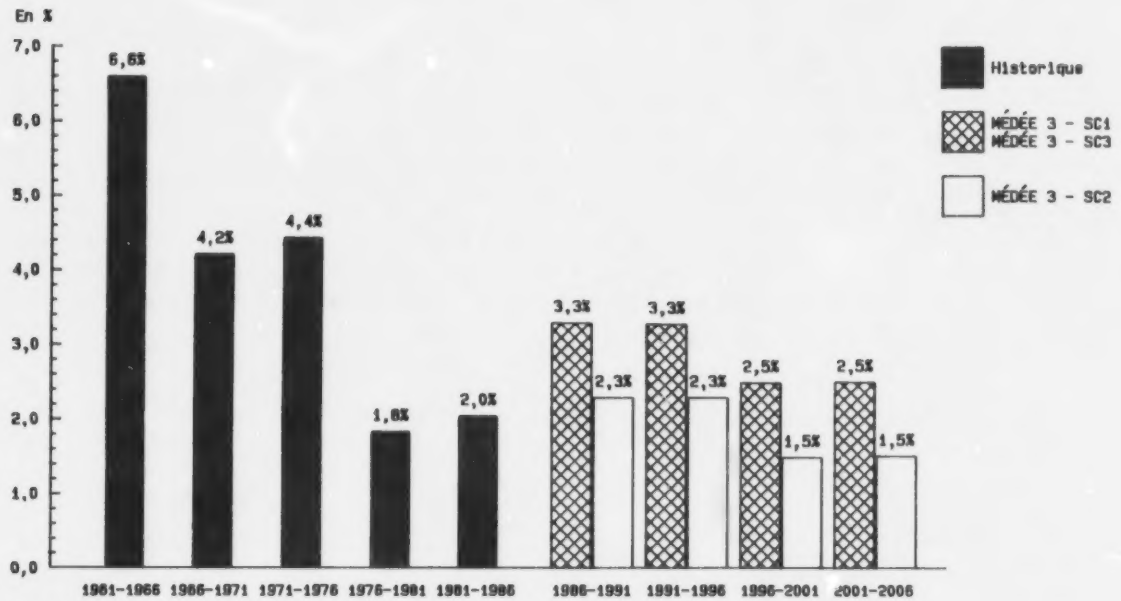
I - Les hypothèses de base: la croissance économique et l'évolution du prix du pétrole brut international

A) La croissance économique

L'environnement économique international est le même dans les trois scénarios retenus et correspond à un contexte général d'ouverture des échanges et de libéralisme économique. Les principes de la division internationale du travail jouent sans entrave particulière: la relocalisation des industries à fort contenu énergétique s'effectue notamment au profit des pays où les coûts des diverses formes d'énergie sont les plus bas, tandis que la relocalisation des industries à fort contenu en main-d'oeuvre est réalisée en faveur des pays où la main-d'oeuvre est très bon marché. Dans les trois scénarios, la croissance de l'économie américaine est assumée être en moyenne de 2,8% par an d'ici 1996, puis de 2% par an pour la période 1996-2006.

Dans cet environnement international défini, les trois scénarios se différencient quant au comportement de l'économie québécoise. Dans les scénarios 1 et 3 (scénarios de forte croissance), le Québec performe mieux que l'économie de référence (l'économie américaine) grâce à une bonne utilisation de ses avantages comparatifs. L'activité soutenue des industries exportatrices permet à l'économie québécoise de croître de 0,5 point de plus que l'économie américaine - soit 3,3% par an pour la période 1986-1996 et 2,5% par an pour la période 1996-2006. Dans le scénario 2, par contre (scénario de faible croissance), la performance des industries exportatrices est moins satisfaisante et la croissance globale de l'économie est inférieure de 0,5 point à la croissance de l'économie américaine. Dans ce dernier scénario, la croissance du PIB du Québec s'établit donc à 2,3% par an pour la période 1986-1996 et à 1,5% par an pour la période 1996-2006.

Graphique 1 - Scénarios de croissance du PIB du Québec
(taux de croissance annuel moyen)
1961-2006



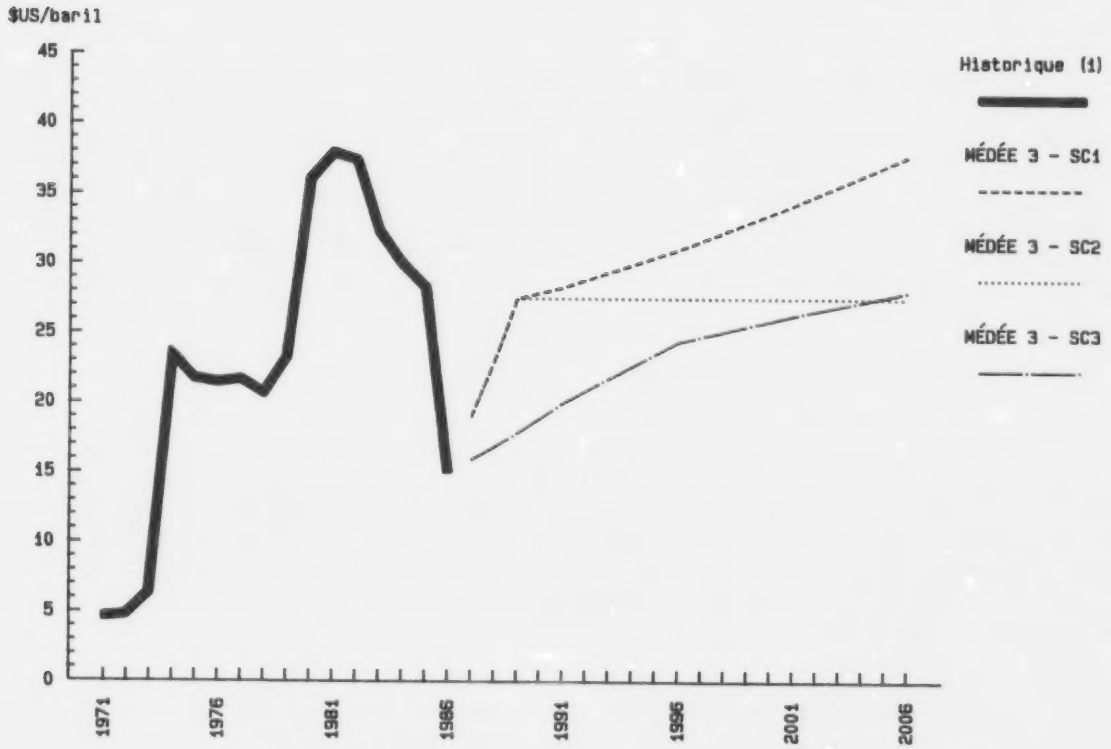
B) Le prix du pétrole brut international

La deuxième hypothèse de base ayant permis la différenciation des scénarios a trait à l'évolution du prix du pétrole brut international. Initialement, deux possibilités d'évolution du prix du pétrole brut avaient été retenues, soit un scénario de hausse "élevée" et un scénario de hausse ne dépassant pas l'inflation générale. Comme on l'a précisé précédemment, l'effondrement des prix du pétrole brut survenu au début de l'année 1986 a conduit à rajuster ces scénarios et à en construire un troisième, où les prix sont inférieurs aux deux premiers.

Les trois scénarios d'évolution des prix du pétrole brut qui ont été testés ici se définissent comme suit. Dans les trois cas, le point de départ est un prix moyen de 15 dollars le baril pour l'ensemble de l'année 1986 (il s'agit de dollars américains de 1985). Dans la première évolution retenue (associée au scénario 1 de croissance économique forte), le prix du pétrole brut retrouve dès 1989 les niveaux qu'il atteignait à l'automne 1985. A partir de 1990, et pour l'ensemble de la période étudiée, le prix du pétrole

brut croît de 2% par an en termes réels. Le prix du pétrole brut atteint ainsi 28 dollars américains (dollars de 1985) en 1991 et 38 dollars américains en 2006.

Graphique 2 - Scénarios de prix du pétrole brut international (en dollars américains de 1985) (1971-2006)



(1) Pour 1986, donnée préliminaire obtenue à partir d' une moyenne des prix hebdomadaires des 6 premiers mois.

La deuxième évolution retenue, que l'on a associée au scénario 2 (scénario de faible croissance), est identique à la première pour ce qui est de la période 1986-1989. Le prix du pétrole brut se stabilise cependant en termes réels au niveau atteint en 1989, et cela jusqu'en 2006.

Les bouleversements survenus sur le marché pétrolier international depuis le début de l'année 1986 ont conduit à construire une troisième hypothèse d'évolution du prix du pétrole brut international. A la différence des deux premières hypothèses, où l'on avait surtout procédé à une synthèse de la littérature existante, on a tenté ici d'effectuer une analyse directe des conditions d'offre et de demande prévalant sur le marché international. Les conclusions de cette analyse ont conduit à élaborer l'hypothèse suivante:

- Pour la sous-période 1986-1996, on a considéré que le prix de 15 dollars le baril ne pourrait être un prix d'équilibre, dans la mesure où il serait insuffisant pour permettre la mise en production et l'exploitation des gisements nécessaires à la satisfaction de la demande anticipée au cours de cette période. On a évalué à 24 dollars le baril (toujours en dollars américains de 1985) le prix maximum qui ne pourrait être dépassé sur le marché. Dans l'hypothèse retenue, ce prix serait atteint en fin de période (en 1996), le passage de 15 dollars le baril à 24 dollars le baril se faisant graduellement.

- Pour la sous-période 1996-2006, on a également considéré qu'un prix de 24 dollars le baril ne pouvait être considéré comme un prix d'équilibre, étant donné les caractéristiques de l'offre et de la demande telles qu'on peut les anticiper pour cette période. On a donc estimé que, de 1996 à 2006, le prix du pétrole brut continuerait d'être "tiré" vers le haut par la demande, l'augmentation retenue étant une croissance de 1,6% par an en termes réels. En 2006, le prix du pétrole brut atteindrait ainsi 28 dollars le baril (dollars américains de 1985).

Deux points doivent être ici soulignés:

- La troisième hypothèse d'évolution des prix du pétrole est une hypothèse basse, mais il ne s'agit pas de l'hypothèse la plus basse que l'on puisse concevoir. Pour les analystes du Ministère, l'objectif de l'analyse était également d'établir une hypothèse ayant un certain degré de probabilité. On constatera ainsi qu'en toute fin de période, le prix du pétrole brut retenu dans cette hypothèse dépasse légèrement le prix établi dans la deuxième hypothèse.

- L'association des hypothèses concernant les prix du pétrole avec les scénarios de croissance économique mérite également certaines explications.

+ On doit rappeler d'abord que dans les trois scénarios, la croissance économique internationale est identique: en l'absence de données très convaincantes, on a en effet préféré ici ne pas porter d'évaluation sur les relations éventuelles existant entre les prix du pétrole et la croissance économique internationale.

+ Pour ce qui est de l'économie québécoise, étant donné là aussi l'existence d'influences contradictoires, on aurait pu systématiquement associer à chaque scénario de croissance les trois scénarios d'évolution des prix du pétrole. Une telle approche aurait cependant nécessité six simulations différentes. On a préféré ici privilégier trois hypothèses, soit l'association du scénario de croissance forte avec les hypothèses de forte et faible croissances des prix du pétrole (scénarios 1 et 3), et le couplage du scénario de croissance faible avec l'hypothèse intermédiaire d'évolution des prix du pétrole (scénario 2). Cette approche devra bien être gardée en mémoire lors de l'analyse des résultats obtenus.

II - Le contexte socio-économique

Les caractéristiques socio-économiques fines des scénarios retenus ont été établies dans le cadre des hypothèses de base définies précédemment. Ces caractéristiques concernent à la fois la démographie, au sens large, et chacun des secteurs de l'activité économique.

A) La démographie

Pour ce qui est des variables démographiques proprement dites, on a retenu une croissance annuelle moyenne de la population de 0,5% pour la période 1986-2006 (scénarios 1 et 3) et de 0,4% (scénario 2). Pour la même période, la croissance annuelle moyenne des ménages s'établirait à 1,5% dans les scénarios 1 et 3, et à 1,3% dans le scénario 2.

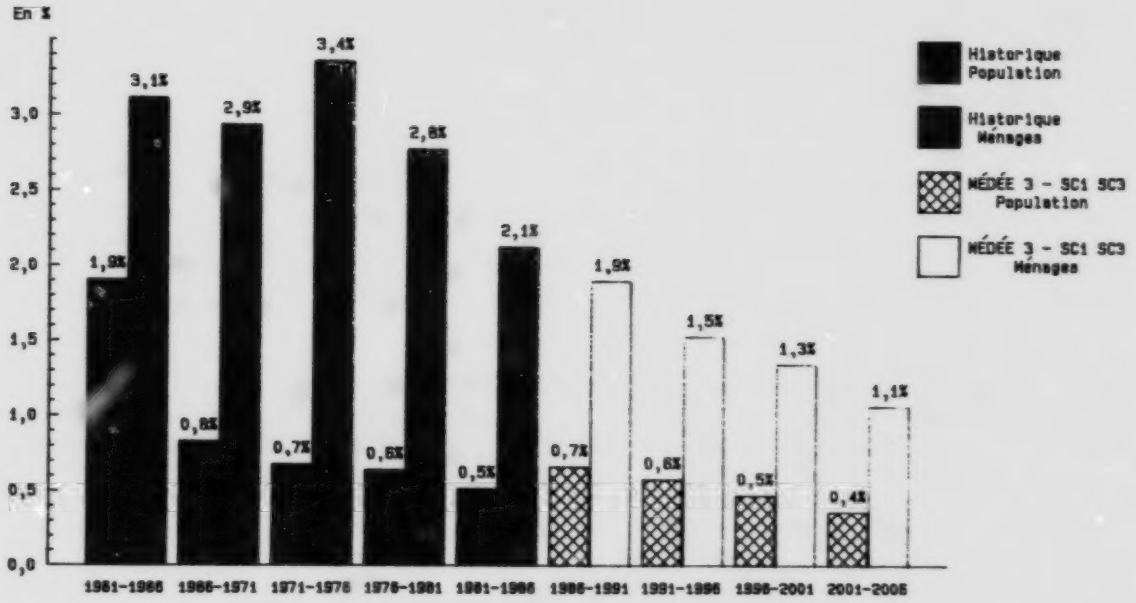
Dans les trois scénarios, on assiste donc à un ralentissement significatif de la croissance démographique par rapport à l'évolution passée. On peut rappeler que, pour la période 1970-1980, la croissance annuelle du nombre de ménages au Québec s'est établie à 2,9% par an. Les hypothèses retenues ici sont le résultat d'évaluations concernant les différents éléments de la démographie (taux de mortalité, de natalité, de fécondité, etc.), évaluations provenant pour l'essentiel du B.S.O. La différence entre le scénario 2 et les scénarios 1 et 3 provient entièrement des hypothèses retenues quant aux migrations: on a considéré que, dans les scénarios de forte croissance (scénarios 1 et 3), le bon comportement de l'économie québécoise aurait un certain effet positif sur les migrations en provenance de l'extérieur du Québec. Comme on le constatera plus loin, ces hypothèses sur l'évolution de la démographie ont un impact direct et important sur la consommation énergétique des secteurs résidentiel et des transports.

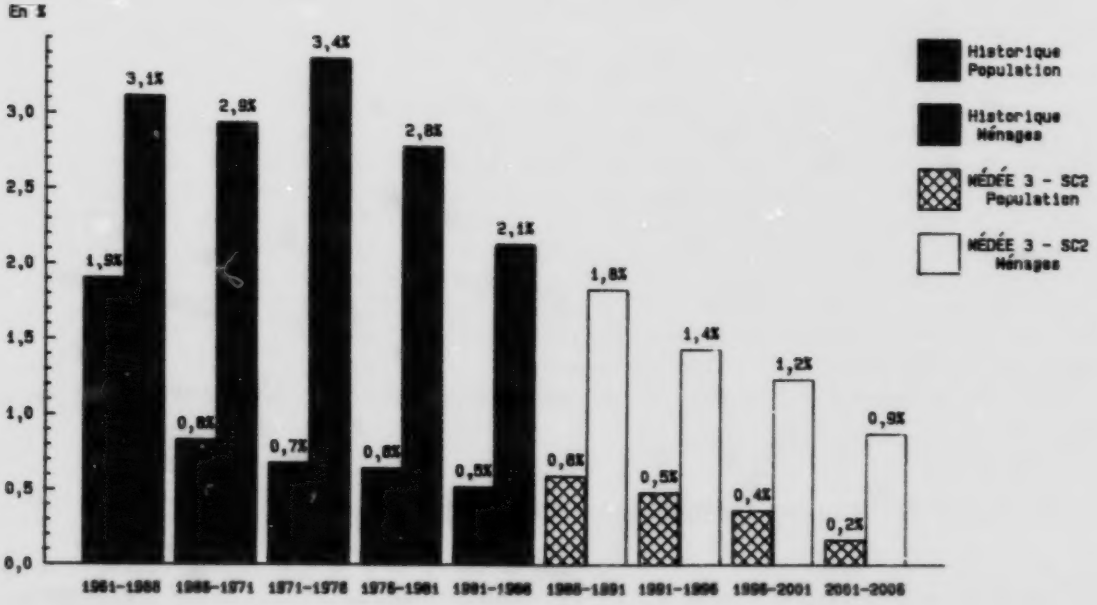
A côté de ces variables strictement démographiques, d'autres hypothèses ont été retenues quant à la répartition des revenus. Dans le scénario 2, la croissance des revenus s'effectue de façon égalitaire entre les quatre catégories de ménages retenues alors que, dans les scénarios 1 et 3 (scénarios de forte croissance), on assiste à une légère augmentation des inégalités. La conjonction d'une croissance plus forte et d'une montée des inégalités fait passer le pourcentage des ménages appartenant à la catégorie des 45 000 $ et plus (dollars de 1981) de 9% en 1986 à 25% en 2006 dans les scénarios 1 et 3, comparativement à 13% dans le scénario 2. A l'inverse, la catégorie des 15 000 $ et moins ne diminue que de 36% à 33% en fin de période dans le scénario 2, comparativement à 27% dans les deux autres scénarios.

B) Les caractéristiques socio-économiques sectorielles

Pour chacun des secteurs de l'activité économique, on peut faire référence succinctement aux hypothèses retenues.

Graphiques 3 et 4 - Scénarios de croissance de la population et des ménages du Québec (taux de croissance annuel moyen) 1961-2006





a) Secteur résidentiel

On a établi ici des hypothèses quant au taux de propriété des ménages par classe de revenu. Dans les trois scénarios, on retient comme hypothèse une augmentation du taux de propriété pour chaque classe de revenu - cette augmentation étant cependant moins rapide que celle constatée au cours des dix dernières années. Par ailleurs, dans les trois scénarios, la part des appartements occupés par leur propriétaire augmente au cours de la période jusqu'à représenter 12% des logements possédés par les ménages dont le revenu est supérieur à 30 000 $. Ces hypothèses analogues pour les trois scénarios aboutissent cependant à des différences sensibles quant aux caractéristiques du parc de logements, étant donné les différenciations retenues par ailleurs quant à l'importance relative de chaque classe de revenu.

Dans le secteur résidentiel, des hypothèses ont également été retenues quant aux besoins de chauffage, à l'équipement ménager et à la consommation d'eau chaude.

- C'est ainsi que, pour ce qui est du chauffage, les économies d'énergie utile dans le stock ancien (logements construits avant 1981) sont relativement modestes et varient peu d'un scénario à l'autre. En fait, le gros des économies d'énergie a déjà été effectué. Par contre, l'amélioration de l'efficacité énergétique des logements neufs est plus forte dans le scénario 1 que dans les scénarios 2 et 3. Dans ces deux derniers scénarios, une maison unifamiliale construite en 2006 serait de 31% plus efficace qu'une maison construite en 1981, alors que l'amélioration serait de 42% dans le cas du scénario 1.

- Dans tous les scénarios, la consommation moyenne par ménage a été maintenue constante pour ce qui est des besoins reliés à l'eau chaude et à l'électroménager. L'information actuellement disponible sur l'impact de phénomènes opposés (diffusion accrue, efficacité améliorée, diminution de la taille des ménages) amène à croire que les besoins des ménages à ce titre resteraient relativement stables.

b) Secteur industriel

Conformément à l'esprit des trois scénarios retenus, les hypothèses de croissance concernant le secteur industriel ont été modulées, selon les branches d'activités, de telle sorte que l'on assiste dans les scénarios 1 et 3 (scénarios de forte croissance) à une bonne performance des industries exportatrices et, à l'inverse, à une diminution de l'importance relative des secteurs à fort contenu en main-d'oeuvre (textile, vêtement, cuir, etc.). Les hypothèses ont porté sur la croissance de la valeur ajoutée pour l'industrie légère (29 branches d'activités) et sur l'évolution de la production pour les industries grandes consommatrices d'énergie (I.G.C.E.) (14 branches

Tableau 1 - Évolution du produit intérieur brut dans le secteur secondaire 1983-2006

Branches d'activités	1983[1]	1983-1986[2]	Scénarios 1 et 3		Scénario 2	
			1986-1996[2]	1996-2006[2]	1986-1996[2]	1996-2006[2]
Construction	1 366,4	3,3%	3,0%	2,0%	1,8%	1,0%
Manufacturier	6 307,6	3,3%	3,4%	2,7%	1,8%	1,4%
• Aliments et boissons	767,5	1,8%	3,5%	2,6%	1,5%	1,1%
• Tabac	99,1	3,9%	1,2%	0,9%	0,3%	0,3%
• Caoutchouc et produits plastiques	201,9	3,7%	3,5%	2,6%	2,1%	1,6%
• Cuir	66,5	0,8%	0,1%	0,1%	1,1%	0,8%
• Textile	345,6	-3,4%	0,2%	0,2%	1,1%	0,8%
• Bonneterie	121,0	0,4%	1,2%	0,9%	1,4%	1,0%
• Habillement	427,9	0,4%	1,3%	1,0%	1,3%	1,0%
• Bois	283,1	6,8%	2,0%	1,4%	1,5%	1,1%
• Meubles et articles d'ameublement	127,2	6,9%	4,0%	3,1%	2,1%	1,6%
• Papier	667,1	2,8%	2,1%	2,3%	1,0%	1,0%
• Imprimerie et édition	429,7	3,7%	3,7%	2,8%	2,1%	1,6%
• Métaux primaires:						
-sidérurgie	144,0	3,4%	2,1%	1,6%	1,0%	1,0%
-autres métaux	61,4	4,7%	3,6%	2,9%	3,0%	1,2%
-aluminium	157,1	2,0%	7,6%*	2,1%*	7,6%	2,1%
-alumine et autres métaux	150,8	2,0%	1,8%	1,6%	1,1%	0,7%
• Produits en métal	348,7	8,0%	4,8%	3,7%	2,1%	1,6%
• Fabrication de machines	213,5	7,0%	6,6%	5,1%	3,6%	2,7%
• Equipements de transport	422,4	5,1%	4,8%	3,7%	2,0%	1,5%
• Produits électriques	416,9	6,4%	4,8%	3,7%	1,6%	1,2%
• Produits minéraux non métalliques	174,5	1,4%	2,1%	1,8%	0,4%	1,0%
• Produits du pétrole et du charbon	52,0	-3,7%	-0,6%	0,4%	1,0%	-0,7%
• Industrie chimique	482,6	2,0%	2,5%	2,3%	2,2%	1,7%
• Industries manufacturières diverses	147,1	5,3%	4,8%	3,7%	2,1%	1,6%
Ensemble du secteur	7 674,0	3,3%	3,3%	2,6%	1,8%	1,3%

*Dans ce secteur, le scénario 3 diffère du scénario 1. Dans le scénario 3, le taux de croissance annuel moyen est de 6,2% pour la période 1986-1996 et de 2,3% pour la période 1996-2006

(1) En millions de dollars constants de 1971.
(2) Taux de croissance annuel moyen.

d'activités). On trouvera dans le tableau 1 les principales hypothèses retenues. Dans les trois scénarios, une attention particulière a été portée à l'évolution de l'activité de certaines I.G.C.E. et à la pénétration des procédés électriques nouveaux.

1°) L'évolution de l'activité des I.G.C.E.

Quatre branches d'activités ont ici retenu l'attention: il s'agit de l'aluminium, des pâtes et papiers, de la sidérurgie et de la pétrochimie. Une analyse spécifique de l'évolution de ces branches était nécessaire: ces activités représentent une part importante de la consommation énergétique du secteur industriel (environ 65% de la consommation d'énergie du secteur, en 1986). Par ailleurs, des phénomènes particuliers à ces branches étaient susceptibles d'en affecter l'évolution, à l'intérieur d'un scénario donné.

Pour ce qui est de l'aluminium, on a considéré dans les trois scénarios que la disponibilité et le bas coût de l'électricité amèneraient une croissance rapide de la capacité de production, cette croissance s'effectuant en partie par déplacement, en faveur du Québec, de capacités installées ailleurs, notamment aux Etats-Unis.

- Dans les scénarios 1 et 2 (forte et faible croissances), on a retenu l'hypothèse d'un peu plus d'un doublement, d'ici 1996, de la capacité de production des alumineries (par rapport à 1981). La capacité de production d'aluminium du Québec passerait de 834 000 t en 1981 à 1 951 000 t en 1996. Après 1996, une croissance plus faible porterait cette capacité à 2 400 000 t en 2006, ce qui implique une unité additionnelle de production pour chacune des sous-périodes de cinq ans.

- Dans le scénario 3, on a considéré que le niveau moins élevé des prix du pétrole aurait des répercussions sur l'évolution de ce secteur d'activités au Québec. Des prix du pétrole plus bas ralentiraient le phénomène de relocalisation des alumineries en faveur du Québec - certaines alumineries nord-américaines voyant leur rentabilité améliorée. On a estimé que dans ce scénario, en 1996, la capacité de production des alumineries serait inférieure de 240 000 t - soit l'équivalent d'une aluminerie - par rapport aux hypothèses retenues dans les deux premiers scénarios. Après 1996, et comme dans le scénario 1, une unité additionnelle de production serait implantée pour chacune des sous-périodes de cinq ans, ce qui porterait la capacité de production des alumineries à 2 160 000 t.

Pour ce qui concerne le secteur des pâtes et papiers, les problèmes liés, au Québec, à la disponibilité de la ressource forestière ont conduit à retenir, dans les scénarios 1 et 3 (scénarios de forte croissance), une augmentation modérée de la production, inférieure à la croissance moyenne de l'ensemble du secteur industriel. On a retenu l'hypothèse, pour la période 1986-2006, d'une croissance annuelle de la production de 2,2%, ce qui suppose cependant

la réussite des politiques sylvicoles visant l'accroissement de la ressource. Dans le scénario 2 (scénario de faible croissance), des politiques sylvicoles analogues seraient mises en place, mais le moindre succès du Québec sur les marchés externes expliquerait une croissance plus limitée de l'activité du secteur (augmentation de la production de 1,0% par an, pour la période 1986-2006).

Pour ce qui est de la sidérurgie, on a exclu, pour les trois scénarios, l'éventualité de la fermeture de SIDBEC. Dans les scénarios 1 et 3, la croissance de la valeur ajoutée a été établie à 1,8% par an pour la période 1986-2006, une croissance de 1,0% par an étant retenue pour le scénario 2.

Enfin, au niveau de la pétrochimie, on a également retenu, dans les trois scénarios, l'hypothèse du maintien de la pétrochimie montréalaise.

2°) La pénétration des procédés électriques nouveaux

Dans le secteur industriel, l'une des inconnues importantes sur le plan énergétique concerne la pénétration des "procédés électriques nouveaux". On range dans cette catégorie les électrotechnologies (induction, infrarouge, etc.) susceptibles de remplacer, notamment dans les pâtes et papiers, un certain nombre de procédés actuels utilisant des hydrocarbures. L'impact de l'introduction des électrotechnologies pourrait être considérable: ces procédés permettraient à l'électricité de pénétrer des marchés additionnels dans le secteur industriel; en outre, la haute performance énergétique des électrotechnologies aurait un effet significatif sur la consommation énergétique de l'ensemble du secteur.

Pour ces raisons, il était nécessaire de porter un soin particulier au choix des hypothèses concernant la pénétration de ce type de technologies. Les marchés concernés sont encore très imparfaitement connus, et des études sont actuellement en cours afin de déterminer plus précisément le potentiel et les conditions de pénétration des électrotechnologies (1). Les hypothèses retenues ici ont été formulées en s'appuyant sur l'information actuellement disponible et sur une analyse théorique des facteurs en jeu. Le tableau 2 regroupe les hypothèses retenues, pour chacun des trois scénarios ainsi que pour les deux scénarios alternatifs (1.14 et 2.14). On peut constater que l'hypothèse la plus optimiste concernant la pénétration des électrotechnologies correspond au scénario 1 (forte croissance et prix élevé du pétrole). En effet, une croissance économique soutenue et des prix du pétrole élevés seraient deux facteurs favorables à la pénétration des nouvelles technologies électriques.

---

(1) On peut signaler qu'I.N.R.S.-Energie a entamé récemment, pour le compte du ministère de l'Energie et des Ressources, une étude sur la pénétration des électrotechnologies dans les secteurs des métaux primaires et des pâtes et papiers.

Tableau 2 - Consommation d'électricité reliée aux électrotechnologies (en TWh) 1986-2006

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 1.14	Scénario 2.14
1986	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1991	5,0	1,1	1,1	5,0	1,1
1996	7,5	3,1	3,0	6,9	2,5
2001	9,0	5,0	5,0	8,3	4,3
2006	10,0	6,1	8,0	9,8	6,0

c) Le secteur tertiaire

Pour chacun des trois scénarios, des hypothèses ont été établies concernant l'évolution de la valeur ajoutée du secteur tertiaire, et cela pour chacune des 19 branches d'activités concernées (voir le tableau 3).

Deux points méritent ici d'être soulignés:

- Tous les scénarios retenus impliquent un changement par rapport à la tendance de l'économie à la tertiarisation observée depuis la guerre. Dans les scénarios 1 et 3, on a retenu l'hypothèse d'un arrêt complet de ce

Tableau 3 - Évolution du produit intérieur brut dans le secteur tertiaire 1983-2006

Branches d'activités	1983[1]	1983-1986[2]	Scénarios 1 et 3		Scénario 2	
			1986-1996[2]	1996-2006[2]	1986-1996[2]	1996-2006[2]
•Finances	3 846,2	3,9%	3,3%	2,5%	2,5%	1,7%
•Transport	1 390,6	4,8%	2,5%	2,0%	1,9%	1,2%
•Communication	1 208,0	4,1%	4,8%	3,8%	3,4%	2,2%
•Electricité, gaz et eau	1 162,5	5,8%	3,4%	2,7%	2,9%	1,9%
•Administration publique	1 985,1	0,7%	1,1%	0,9%	1,0%	1,0%
•Commerce de gros	1 383,1	4,8%	3,6%	2,8%	2,6%	1,7%
•Alimentation	269,0	4,2%	3,0%	2,3%	2,3%	1,5%
•Centres commerciaux	841,0	5,0%	3,5%	2,7%	2,5%	1,5%
•Garages	422,2	5,2%	3,7%	2,9%	2,3%	1,3%
•Autres commerces de détail	519,2	5,0%	3,5%	2,7%	2,2%	1,2%
•Hôpitaux publics	912,8	1,1%	1,1%	0,9%	1,7%	1,1%
•Service de santé	772,4	6,0%	5,5%	4,3%	4,0%	2,6%
•Ecoles	784,7	-0,3%	0,1%	-1,1%	-0,8%	-0,5%
•Collèges	135,6	3,5%	3,0%	2,4%	2,3%	1,5%
•Universités	211,5	3,5%	3,0%	2,4%	2,3%	1,5%
•Hôtels et motels	136,8	2,2%	1,1%	0,9%	0,8%	0,5%
•Restaurants	401,1	6,5%	5,5%	4,3%	3,9%	2,6%
•Loisirs	232,4	5,9%	4,9%	3,9%	3,6%	2,3%
•Autres services	2 111,5	4,8%	3,3%	2,6%	2,4%	1,6%
•Santé	1 685,2	3,4%	3,5%	3,0%	2,9%	2,0%
•Education	1 131,8	0,9%	1,1%	0,4%	0,3%	0,3%
Ensemble du secteur	18 723,6	3,9%	3,2%	2,6%	2,3%	1,6%

(1) En millions de dollars constants de 1971.
(2) Taux de croissance annuel moyen.

processus, le secteur tertiaire croissant au même rythme que l'ensemble de l'économie. Dans le scénario 2 persiste un faible taux de tertiarisation, le taux de croissance annuel moyen de ce secteur dépassant de 0,2 point de pourcentage celui de l'ensemble de l'économie.

- Dans les trois scénarios, des modifications structurelles affectent le secteur tertiaire. Ces modifications sont essentiellement les mêmes, mais leur ampleur diffère selon que l'on fait référence aux scénarios 1 et 3 (scénarios de forte croissance) ou au scénario 2 (scénario de faible croissance). Dans les trois scénarios, par exemple, les hypothèses retenues correspondent à une croissance moins rapide de l'administration publique et de l'éducation, et à un développement plus important des secteurs de la santé et des loisirs. Les modifications structurelles sont plus prononcées dans les scénarios 1 et 3 que dans le scénario 2. Ces hypothèses résultent de l'impact conjugué de plusieurs phénomènes socio-économiques de long terme (vieillissement de la population, modification des goûts des consommateurs, croissance du revenu des ménages, transformation du rôle de l'Etat, etc.).

d) Le secteur des transports

- Les caractéristiques socio-économiques de chacun des trois scénarios influent directement sur plusieurs déterminants de la demande d'énergie du secteur des transports.

Comme le schéma présenté en encart le décrit, le modèle effectue la distinction entre le transport de personnes et le transport de marchandises, puis, dans chacun des deux cas, entre le transport urbain et le transport interurbain. A partir de là, une nouvelle désagrégation est effectuée, selon les motifs de déplacement, afin de déterminer le besoin de transport, ce besoin étant ensuite réparti entre les modes disponibles (voiture individuelle, transport aérien, maritime, ferroviaire, camion, etc.).

Pour ce qui est du besoin de transport, tous les motifs de déplacement des personnes sont fortement liés à la croissance démographique, à ses composantes régionales et à son impact sur la pyramide d'âge. C'est particulièrement le cas des déplacements correspondant au motif "étude". Les motifs de déplacement des personnes sont également reliés à d'autres caractéristiques socio-économiques de chacun des scénarios considérés - par exemple les hypothèses concernant le niveau d'activité économique de l'ensemble des secteurs pour ce qui est des déplacements liés au motif "travail", ou les hypothèses déterminant le niveau des revenus, en ce qui concerne les besoins de transport découlant des motifs "affaires personnelles", "loisirs" et "magasinage".

Le besoin de transport de marchandises dépend également directement, dans les trois scénarios, des caractéristiques de l'activité économique. C'est ainsi que le besoin de transport de fer et de blé, dans les

ports québécois, est relié, dans chacun des trois scénarios, aux hypothèses retenues quant à la production de minerai de fer et aux quantités de blé transitant par le Québec.

En ce qui concerne la répartition du besoin de transport entre les modes disponibles, les hypothèses retenues sont également reliées à certaines caractéristiques socio-économiques des scénarios. Pour ce qui est des personnes, cette répartition dépend, dans le transport urbain, de l'âge, des revenus et des régions considérées, et dans le transport interurbain, des revenus et des distances parcourues. La répartition par modes pour les besoins de transport de marchandises découle dans certains cas directement du type même de marchandise transportée (le blé transitant par le Québec utilise la voie maritime), ou est reliée aux éléments de scénarios concernant la politique de transport des pouvoirs publics et à certaines considérations intéressant l'évolution des coûts.

- Des considérations plus directement énergétiques devaient également être prises en compte dans l'établissement des hypothèses concernant le secteur des transports.

Ces considérations concernaient d'abord la pénétration des énergies non conventionnelles dans le secteur. Les trois scénarios excluent ainsi la possibilité, sur l'horizon étudié, d'une pénétration de l'électricité pour le transport par train. Dans les trois scénarios, on écarte également l'hypothèse d'une utilisation directe du méthanol pour les voitures et les camions. Par contre, en ce qui concerne le gaz naturel pour véhicules (GNV) et l'emploi du méthanol et de l'éthanol en addition à l'essence, des hypothèses différenciées de pénétration ont été retenues pour le scénario 1 d'une part, et pour les scénarios 2 et 3 d'autre part. Les hypothèses de pénétration retenues sont plus favorables aux énergies non conventionnelles dans le scénario 1 que dans les deux autres scénarios: des prix du pétrole plus élevés devraient normalement favoriser une utilisation accrue des carburants de substitution.

Comme pour les autres secteurs de l'activité économique, il a été procédé à une estimation des "consommations spécifiques" (c'est-à-dire des économies d'énergie attendues pour un équipement donné). Pour l'ensemble des équipements, la différenciation des hypothèses retenues dans chaque scénario repose sur le niveau du prix du pétrole brut. Dans le cas de l'automobile, on a également tenu compte de l'évolution du revenu des ménages. En pratique, un modèle périphérique, AUTO, analyse l'impact global d'hypothèses détaillées (hypothèses sur l'élasticité-prix de la répartition des achats de chaque catégorie de ménage selon cinq classes de véhicules automobiles).

III - Les prix des formes d'énergie

Comme on l'a précédemment souligné, les trois scénarios analysés ont été construits à partir de deux hypothèses de base concernant la croissance économique et l'évolution du prix du pétrole brut international. De ces deux hypothèses de base ont été déduits l'ensemble du contexte socio-économique et l'évolution des prix des différentes formes d'énergie. Il est évident que le niveau des prix de chaque forme d'énergie explique, pour une bonne part, les résultats obtenus au terme de l'exercice. Il semble donc nécessaire de préciser ici selon quelle approche les prix de chaque forme d'énergie ont pu être établis, à partir des hypothèses retenues quant au prix du brut international.

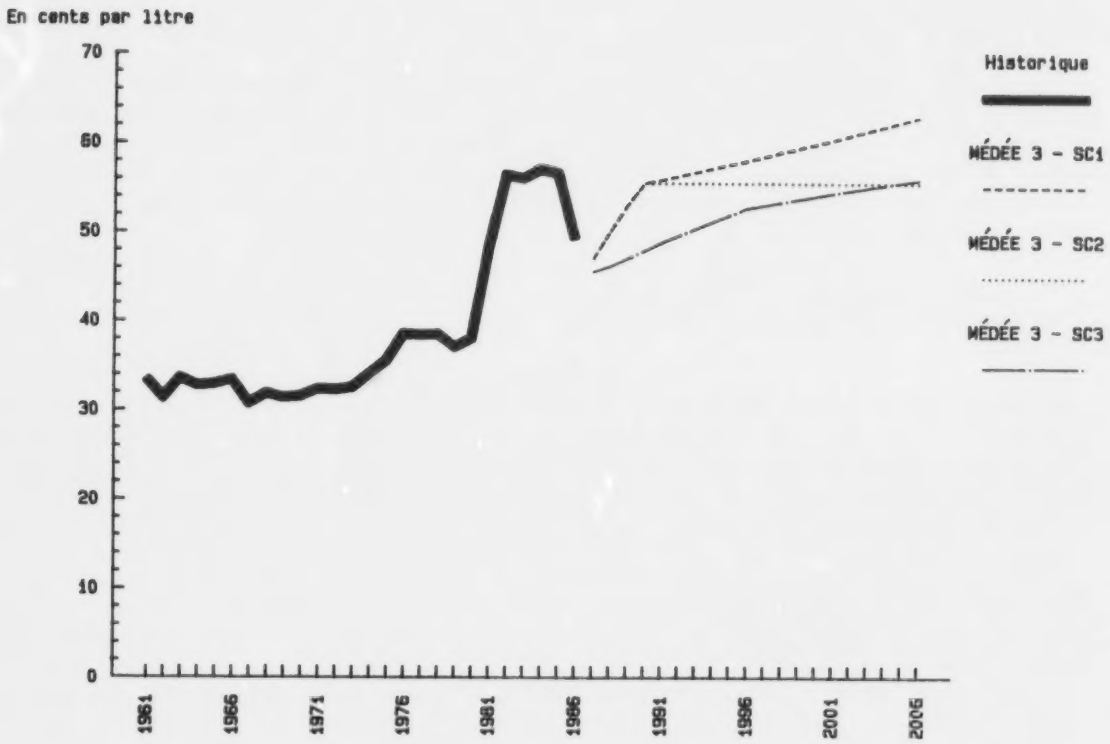
A) Les prix des produits pétroliers

A partir des trois scénarios d'évolution des prix du brut (hausse rapide - scénario 1; hausse intermédiaire - scénario 2; hausse réduite - scénario 3), des méthodes de calcul analogues ont été appliquées afin d'établir les prix des différents produits pétroliers. Des hypothèses ont été formulées quant à la marge de commercialisation, de raffinage et de distribution pour le mazout léger vendu dans les secteurs résidentiel et commercial. Pour le mazout lourd, on a également retenu une hypothèse concernant la marge de distribution, et on a estimé que, dans les trois scénarios, le prix du mazout lourd s'établirait à 85% du prix du brut pour la période 1986-1990, puis se stabiliserait à 90% du prix du brut par la suite. D'autres hypothèses ont été définies concernant l'efficacité énergétique moyenne des équipements de combustion ainsi que les taux d'inflation durant la période étudiée (hypothèses cohérentes avec l'ensemble des travaux de simulation).

En ce qui concerne l'essence, le prix au consommateur a été obtenu en utilisant le modèle périphérique AUTO, qui calcule l'impact combiné du prix du pétrole brut et de la taxation gouvernementale. Dans les trois scénarios, il est considéré que le rapport entre les taxes et le prix du pétrole brut diminue au fur et à mesure que ce prix augmente et que l'efficacité du parc automobile s'améliore.

On peut noter qu'au terme de ces calculs, le prix réel de l'essence augmente, dans le scénario 1, de 40% entre 1986 et 2006 (essence ordinaire avec plomb), tandis que le prix du brut s'accroît de 150%. Dans le scénario 3, la hausse des prix de l'essence s'établit à 25%, comparativement à 87% pour le prix du pétrole brut.

Graphique 5 - Évolution des prix de vente moyens de l'essence au Québec
(dollars de 1985)
1961-2006



B) Les prix du gaz naturel

La détermination des prix du gaz naturel, pour chacun des scénarios d'évolution des prix du pétrole brut retenus, a été établie en deux étapes, soit d'abord à l'entrée de la franchise, puis ensuite à l'intérieur même des franchises de distribution du Québec.

a) Le prix du gaz naturel à la franchise

Une première constatation de base a servi à la détermination des hypothèses retenues. Malgré la très forte progression qu'elle a connue au cours des dernières années, la consommation québécoise de gaz naturel n'a pas atteint un niveau suffisamment important pour peser significativement sur les prix du gaz au Canada (en 1985, le marché québécois représentait 10% du marché canadien et 1% du marché nord-américain). L'industrie canadienne de la production de gaz naturel est concentrée en Alberta, et sa rentabilité et

son développement sont fortement dépendants des exportations de gaz du Canada vers les Etats-Unis (ces exportations ont atteint en 1985 près de 1 000 milliards de pieds cubes, soit plus de la moitié de la consommation canadienne).

Dans les trois scénarios, on a considéré que ce phénomène se maintiendrait, le prix du gaz canadien étant donc lié à la situation prévalant sur le marché américain, et cela, d'autant plus que les processus de déréglementation supprimeraient toute véritable entrave à ces ajustements.

Dans les trois scénarios, on a également considéré une évolution identique du marché gazier américain: marché très compétitif jusqu'en 1990, puis marché se resserrant progressivement après 1990 en raison de l'insuffisance du taux de remplacement des réserves américaines. On a ainsi retenu l'hypothèse selon laquelle le gaz canadien devrait, d'ici 1990, être compétitif à la fois avec le gaz américain et avec le mazout lourd disponible sur les marchés concernés. Après cette date, le prix du gaz canadien ne s'ajusterait que sur le seul prix des mazouts lourds, et cela dans certains marchés spécifiques.

A partir de ces hypothèses, et pour chacun des trois scénarios, le prix du gaz naturel à la franchise de Gaz Métropolitain, inc. a été déterminé en tenant compte des différences des coûts de transport du gaz depuis l'Alberta vers l'Est canadien et vers la frontière américaine, en estimant l'évolution des taux de change et en considérant que les producteurs canadiens devraient tirer de la desserte des marchés canadiens des revenus unitaires égaux à ceux obtenus des ventes sur le marché américain.

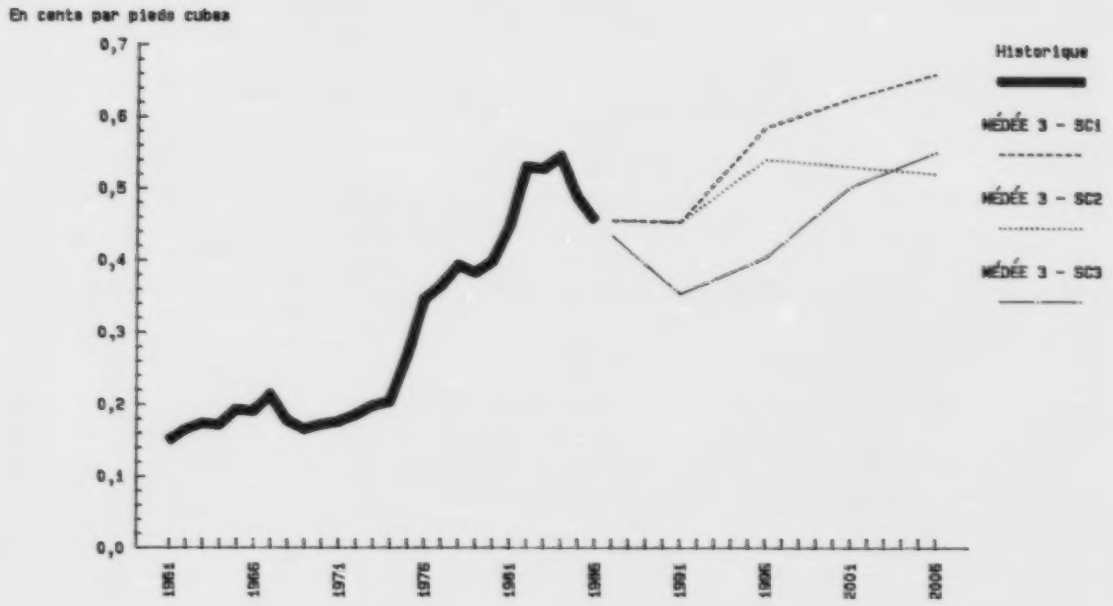
b) Le prix du gaz naturel pour le consommateur québécois

Une fois cette première étape franchie, on a estimé - conformément à ce qui s'est effectivement produit au cours des dernières années - que des ajustements additionnels étaient envisageables, à l'intérieur même des franchises de distribution québécoises, afin que soit prise en compte l'évolution de la position concurrentielle du gaz naturel. En pratique, en effet, l'évolution des prix du gaz naturel telle que définie précédemment pouvait aboutir, dans certains scénarios, à une situation où les distributeurs de gaz naturel seraient fortement menacés dans des marchés qu'ils considèrent comme stratégiques par les tarifs offerts par Hydro-Québec - tarifs qui, on l'a vu, ne sont reliés qu'indirectement aux prix du pétrole brut. On a donc considéré que, si ces phénomènes se produisaient, la Régie de l'électricité et du gaz autoriserait les distributeurs à pratiquer certaines formes d'interfinancement afin de sauvegarder leurs marchés les plus concurrentiels.

Une telle situation s'est effectivement produite dans les scénarios 1 et 2, où l'on a retenu l'hypothèse d'un interfinancement permettant aux distributeurs de s'adapter à la concurrence de l'électricité, dans le secteur

industriel, en majorant les tarifs pratiqués dans les secteurs commercial et résidentiel. Dans le scénario 3, une telle adaptation s'est avérée inutile en raison du bas niveau des prix du pétrole.

Graphique 6 - Évolution des prix de vente moyens du gaz naturel dans le secteur industriel (dollars de 1985) 1961-2006



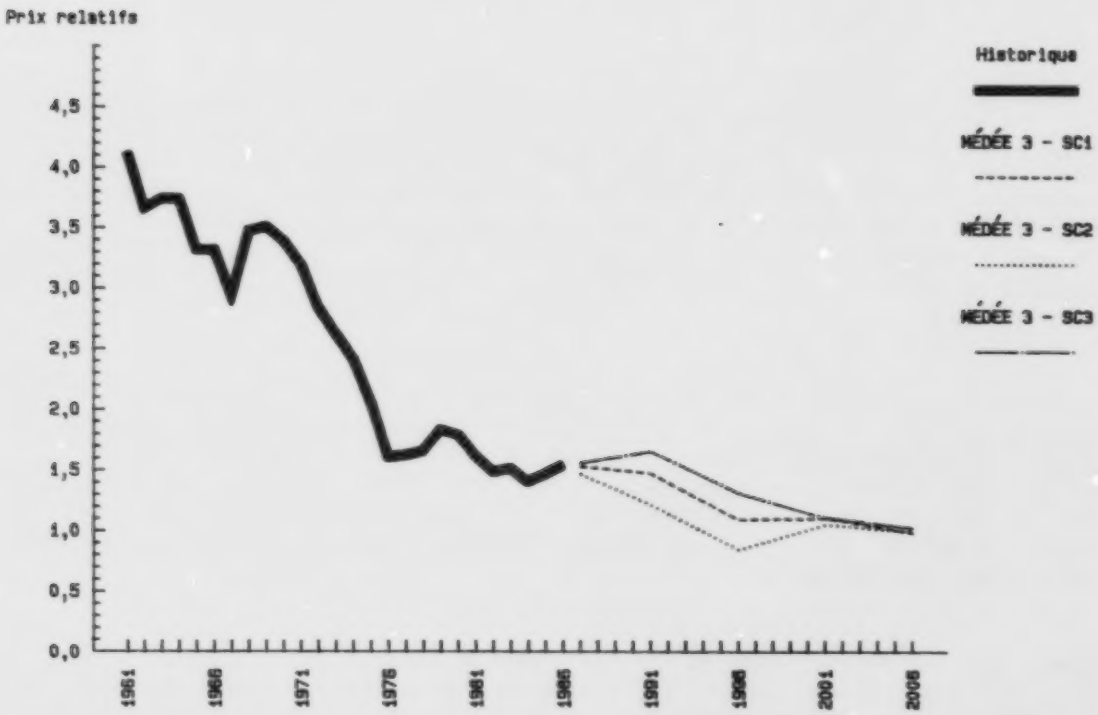
C) Les prix de l'électricité

Dans l'élaboration des scénarios analysés, la détermination des hypothèses concernant les prix de l'électricité posait un problème méthodologique d'importance: à la différence des autres filières énergétiques, où les prix pratiqués au Québec dépendent avant tout de considérations liées à l'offre ou à la demande nord-américaine et internationale, les tarifs d'électricité sont directement reliés à la demande du marché québécois, selon un processus d'interaction complexe: les tarifs d'électricité influent sur la demande dans les différents marchés. Mais à l'inverse, cette demande conduit Hydro-Québec à établir un certain programme d'équipement, dont le financement a un impact direct sur les tarifs pratiqués, et donc sur la position concurrentielle de l'électricité et la demande pour cette forme d'énergie.

Il apparaissait nécessaire de tenter, au moins grossièrement, de tenir compte de ces relations dans les simulations effectuées. Cela a pu être réalisé en utilisant conjointement le modèle Médée 3 Québec et deux modèles

mis au point par ailleurs au Ministère, MOBIDIHQ (1) et IDEFIHQ (2), afin d'analyser certaines caractéristiques de l'offre québécoise d'électricité. Un processus itératif a été établi entre d'une part l'évolution de la demande, obtenue lors des calculs préliminaires avec Médée 3 Québec à partir de tarifs d'électricité initialement établis, et d'autre part l'évolution de l'offre, déterminée à partir des modèles MOBIDIHQ et IDEFIHQ. En fonction d'une prévision de la demande, fournie ici par Médée 3 Québec, le modèle IDEFIHQ identifie un programme d'investissement que doit réaliser Hydro-Québec, puis calcule des coûts de production qui sont transformés en hausses tarifaires par le modèle MOBIDIHQ.

Graphique 7 - Évolution des prix de vente moyens de l'électricité (tarif régulier) par rapport aux prix de vente moyens du gaz naturel dans le secteur industriel 1961-2006



Plusieurs itérations ont été réalisées pour chaque scénario, ce qui a permis de dégager des tarifs d'équilibre finalement retenus dans la simulation effectuée. Ces tarifs ont bien entendu été déterminés au niveau de chaque secteur de consommation.

---

(1) Pour Modèle BIdirectionnel D'Hydro-Québec.

(2) Pour Image du Développement FInancier d'Hydro-Québec.

Dans les trois scénarios, on constate ainsi une amélioration de la position concurrentielle de l'électricité sur les différents marchés, cette amélioration étant plus prononcée dans les scénarios 1 et 2 que dans le scénario 3. Le graphique 7 reproduit l'évolution des prix de vente de l'électricité par rapport aux prix de vente du gaz naturel, dans le secteur industriel, et pour chacun des trois scénarios.

Trois précisions additionnelles doivent être apportées ici:

- En premier lieu, dans les simulations effectuées, l'évolution des tarifs d'électricité est reliée au moins de deux façons à l'évolution des prix du pétrole brut international. D'une part, le prix du pétrole brut est une des variables déterminant les recettes d'exportation et donc les tarifs d'Hydro-Québec. D'autre part, lors du processus itératif, l'évolution de la demande d'électricité pour un tarif donné découle de la position concurrentielle de l'électricité par rapport aux autres filières énergétiques, dont les produits pétroliers.

- En deuxième lieu, pour les trois scénarios, la détermination des tarifs d'électricité a été établie à partir d'hypothèses cohérentes concernant l'inflation et les salaires. Dans les trois scénarios, on a retenu des hypothèses analogues concernant les exportations d'électricité: seuls les contrats actuellement conclus avec le Vermont, Nepool et Pasny sont pris en compte. Par ailleurs, les prix de l'électricité excédentaire et de l'électricité à l'exportation sont fixés par rapport à l'évolution du prix du mazout lourd.

- En troisième lieu, et également pour les trois scénarios, on a considéré qu'Hydro-Québec continuerait à respecter les critères actuels sur l'autofinancement (25%) et la couverture des taux d'intérêt. Aucun dividende n'est versé au gouvernement, sauf dans le cas où, pour une année donnée et malgré une augmentation de tarif nulle, un surplus financier est dégagé après que les critères d'autofinancement et de couverture des intérêts aient été respectés.

Comme mentionné précédemment, le Ministère a procédé pour les scénarios 1 et 2 à une analyse de sensibilité touchant les critères financiers que doit rencontrer Hydro-Québec. Dans ces deux simulations supplémentaires (identifiées 1.14 et 2.14), un rendement minimum sur l'avoir propre de 14% a été imposé à la Société d'Etat. Dans les deux scénarios, cette nouvelle contrainte n'a un impact significatif sur les tarifs qu'après 1991. A l'horizon 2001, le prix moyen de l'électricité serait de 10% plus élevé dans le scénario 1.14 que dans le scénario 1, et de 15% supérieur dans le scénario 2.14 par rapport au scénario 2. L'impact de cette contrainte s'atténue par la suite alors qu'en 2006, et dans les deux simulations, les tarifs ne sont que de 5% supérieurs aux scénarios correspondants.

*

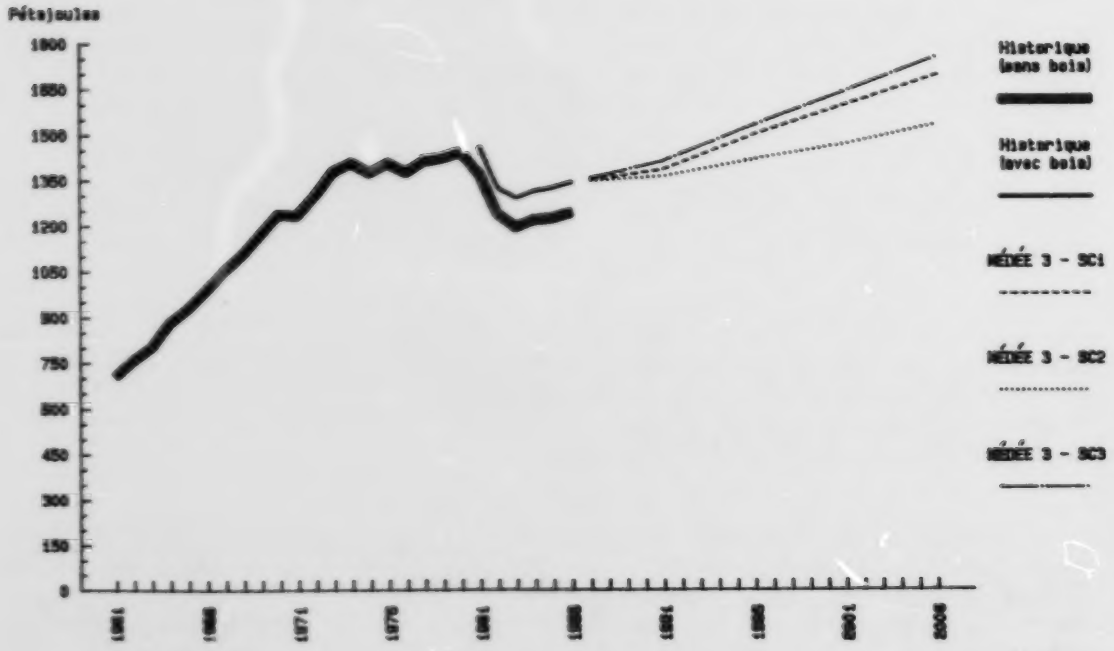
CHAPITRE 3. LES RÉSULTATS: LA DEMANDE TOTALE ET LA DEMANDE SELON LES FORMES D'ÉNERGIE

A partir des scénarios dont les éléments viennent d'être présentés, les simulations touchant l'évolution de la demande d'énergie ont abouti à un ensemble de résultats qui permettent de disposer d'une évaluation de la consommation énergétique du Québec au cours des vingt prochaines années. Les tableaux en encart regroupent ces résultats pour chacun des trois scénarios étudiés. Les données obtenues sont exprimées en unités naturelles, en tonnes équivalent pétrole (tep) et en pétajoules (PJ).

Avant de procéder à l'analyse des résultats obtenus pour chaque secteur de consommation (résidentiel, commercial, industriel, transports), il paraît intéressant de dégager un certain nombre de conclusions concernant la demande totale d'énergie ou sa répartition par forme (électricité, pétrole, gaz naturel et énergies non conventionnelles).

I - La demande totale d'énergie

Graphique 8 - Consommation totale d'énergie au Québec (en pétajoules) 1961-2006



L'analyse des résultats permet de souligner immédiatement que, dans les trois scénarios retenus, on assiste pour les vingt prochaines années à une reprise de la croissance de la demande globale d'énergie, reprise déjà amorcée en 1984. Cette croissance serait cependant relativement modérée: elle atteindrait 1,2% par an dans le scénario 1, 0,7% dans le scénario 2 et 1,4% dans le scénario 3. La consommation totale d'énergie du Québec s'établirait ainsi, en 2006, à 40,6 millions de tep (1 700 PJ) dans le scénario 1, à 36,8 millions de tep (1 539 PJ) dans le scénario 2 et à 42,0 millions de tep (1 761 PJ) dans le scénario 3 - soit des niveaux respectivement supérieurs de 27%, 14% et 31% à la consommation observée en 1986. Rappelons que la croissance de la demande globale d'énergie du Québec s'était chiffrée en moyenne à 5,5% par an entre 1960 et 1973, pour ensuite s'arrêter entre 1973 et 1980. De 1980 à 1983, la consommation de la demande avait baissé en moyenne de 5,6% par an. Les résultats obtenus ici impliquent que la consommation totale d'énergie retrouverait son niveau de 1980 vers 1996, dans les scénarios 1 et 3, mais pas avant 2005 selon le scénario 2.

Comme on le sait, les trois scénarios simulés ont été différenciés à partir d'hypothèses de base concernant la croissance économique et l'évolution des prix internationaux du pétrole. L'examen des résultats obtenus permet donc de porter une évaluation sur les relations existant au Québec entre ces deux variables et la demande énergétique totale.

A) L'impact de la croissance économique sur la demande totale d'énergie

On l'a vu précédemment, les scénarios 1 et 2 se différencient à la fois par la croissance économique retenue (forte croissance économique dans le scénario 1; croissance économique plus faible dans le scénario 2) et par l'évolution des prix du pétrole brut international (hausse rapide des prix du pétrole brut dans le scénario 1; hausse plus modérée dans le scénario 2). Comme on le constatera plus loin, les hypothèses alternatives retenues quant à l'évolution du prix du pétrole semblent avoir peu d'impact sur la demande énergétique totale. On peut donc considérer que la comparaison des résultats obtenus dans le cadre des scénarios 1 et 2 donne un éclairage des relations existant au Québec entre l'activité économique et la consommation globale d'énergie.

Les rapports existant entre la demande énergétique totale et la croissance économique peuvent être envisagés de deux façons: soit en analysant dans le temps un scénario donné, soit en faisant appel au concept d'élasticité et en étudiant l'évolution de la demande d'énergie découlant de taux de croissance de l'activité économique différenciés.

- Pour ce qui concerne l'évolution du rapport existant, dans le temps, entre la croissance économique et la demande d'énergie, on constate un même phénomène dans les trois scénarios. Pour la période 1986-2006, le rapport entre la croissance de la demande d'énergie et la croissance économique s'établit à 0,41 (scénario 1), 0,37 (scénario 2) ou 0,47 (scénario 3). Cela

signifie que dans les trois scénarios, et pour l'ensemble de la période étudiée, la demande d'énergie croît deux à trois fois moins rapidement que l'activité économique.

Ces données illustrent bien le découplage survenu, au Québec comme dans les autres régions industrialisées, entre la demande d'énergie et l'évolution de l'activité économique. De 1961 à 1972, ce rapport s'était établi au Québec à 1,0. Un découplage analogue a été constaté pour l'Europe par l'Agence internationale de l'énergie (A.I.E.): en 1983, cet organisme estimait que le rapport entre la consommation énergétique et la croissance de l'activité économique s'établirait à 0,46 pour la période 1985-2000 - soit des données très proches de celles dégagées pour le Québec.

La similitude des données obtenues entre le Québec et l'Europe mérite une attention particulière. Au Québec, dans les trois scénarios, d'importants gains de productivité énergétique sont réalisés, notamment pour ce qui est du parc automobile et des logements neufs. Ces gains sont probablement plus importants que ceux attendus par l'A.I.E. dans les pays européens. Ils sont cependant compensés par un alourdissement du secteur industriel québécois, en raison du développement rapide de certaines industries grandes consommatrices d'énergie (les alumineries en particulier).

Cette analyse est confirmée par un examen de la situation spécifique aux Etats-Unis. L'A.I.E. estime que, pour les Etats-Unis, le rapport entre la demande d'énergie et la croissance de l'activité économique s'établirait à 0,26 sur la période 1985-2000. Dans ce cas, les économies d'énergie réalisées - notamment dans les transports - ne sont pas compensées par un alourdissement du secteur industriel.

On doit signaler que pour le Québec, et dans les trois scénarios, ce découplage entre demande d'énergie et croissance de l'activité économique a tendance à s'atténuer en fin de période. Pour les années 2001-2006, le rapport augmente ainsi à 0,48 (scénario 1), 0,58 (scénario 2) ou 0,54 (scénario 3). Ce phénomène s'explique en bonne partie par le ralentissement des améliorations apportées à la productivité énergétique en fin de période.

- L'analyse des scénarios 1 et 2 permet d'éclairer d'une autre façon les relations entre la demande d'énergie et l'activité économique: en effet, la comparaison des résultats obtenus dans le cadre de ces deux scénarios permet de calculer l'élasticité-PIB de la demande d'énergie, définie comme l'impact sur la consommation d'énergie d'une modification de la croissance économique.

On note que, pour la période 1986-2006, les deux scénarios diffèrent d'un point de pourcentage au niveau de la croissance économique annuelle moyenne (2,9% comparativement à 1,9%), alors qu'on obtient un écart de 0,5

point de pourcentage pour ce qui est de l'augmentation annuelle moyenne de la demande d'énergie (1,2% comparativement à 0,7%). L'élasticité-PIB de la consommation québécoise d'énergie s'établit ainsi, pour l'ensemble de la période 1986-2006, à 0,5. Cela signifie que, dans le cadre des scénarios 1 et 2, une augmentation additionnelle de la croissance économique de 1% par an entraîne un accroissement annuel moyen de la consommation énergétique de 0,5%.

Il faut souligner que ces résultats ne doivent être compris que dans le cadre des scénarios étudiés. En effet, l'élasticité-PIB de la demande d'énergie calculée ici dépend directement des caractéristiques de la croissance économique additionnelle et, plus particulièrement, de la répartition de cette croissance entre les industries. Il va sans dire que l'impact d'une modification de la croissance économique sur la demande d'énergie variera considérablement selon que cette croissance se répartit proportionnellement entre les branches d'activités, ou qu'au contraire elle repose plus spécifiquement sur certaines d'entre elles (industries lourdes ou secteur tertiaire, par exemple). Ainsi, dans les scénarios 1 et 2, le fait que des hypothèses identiques aient été retenues concernant la production des alumineries tend à atténuer l'élasticité-PIB de la demande d'énergie, c'est-à-dire l'impact sur la consommation d'énergie de modifications apportées à la croissance économique.

B) L'impact du prix du pétrole sur la demande totale d'énergie

Si l'on analyse maintenant les résultats obtenus dans le cadre des scénarios 1 et 3, on peut dégager une première conclusion intéressante quant à l'impact de l'évolution des prix du pétrole sur la demande énergétique globale.

Les scénarios 1 et 3 diffèrent, on s'en souvient, quant à l'évolution des prix du pétrole brut international (scénario 1: forte croissance des prix du brut; scénario 3: croissance modérée des prix du brut). On constate que, malgré les différences dans les prix de l'énergie, les résultats globaux divergent relativement peu. La demande globale d'énergie évolue, pour chacune des deux sous-périodes 1986-1996 et 1996-2006, à un taux de croissance annuel moyen de 1,2% dans le scénario 1 et de 1,4% dans le scénario 3. En 2006, la demande totale d'énergie découlant du scénario 3 ne serait supérieure que de 3,6% à celle obtenue dans le cadre du scénario 1.

Un secteur de consommation explique pour l'essentiel les différences obtenues dans les résultats - il s'agit du secteur des transports. La consommation énergétique du secteur des transports obtenue dans le scénario 3 est supérieure de 12% à celle découlant du scénario 1 (soit plus de 80% de la différence de consommation totale entre les deux scénarios).

On peut donc déjà conclure - il s'agit de l'un des enseignements importants de l'exercice effectué - que l'évolution de la consommation énergétique totale du Québec n'est pas très sensible à une modification de la conjoncture pétrolière internationale, du moins dans les limites des variations envisagées dans les scénarios 1 et 3. Dans le scénario 3 retenu, la baisse des prix du pétrole n'est pas assez prononcée - et surtout ne se maintient pas sur une période de temps suffisamment longue - pour avoir un impact significatif sur le comportement global des consommateurs d'énergie. Il existe, dans les déterminants de la demande, un grand nombre de rigidités qui expliquent l'irréversibilité au moins partielle de certaines évolutions de la consommation énergétique.

C) La productivité énergétique

Les phénomènes constatés précédemment pour ce qui est des relations existant entre la consommation d'énergie et la croissance de l'activité économique s'expliquent en partie, on l'a vu, par l'évolution de la "productivité énergétique". Il semble intéressant d'en analyser de plus près les caractéristiques.

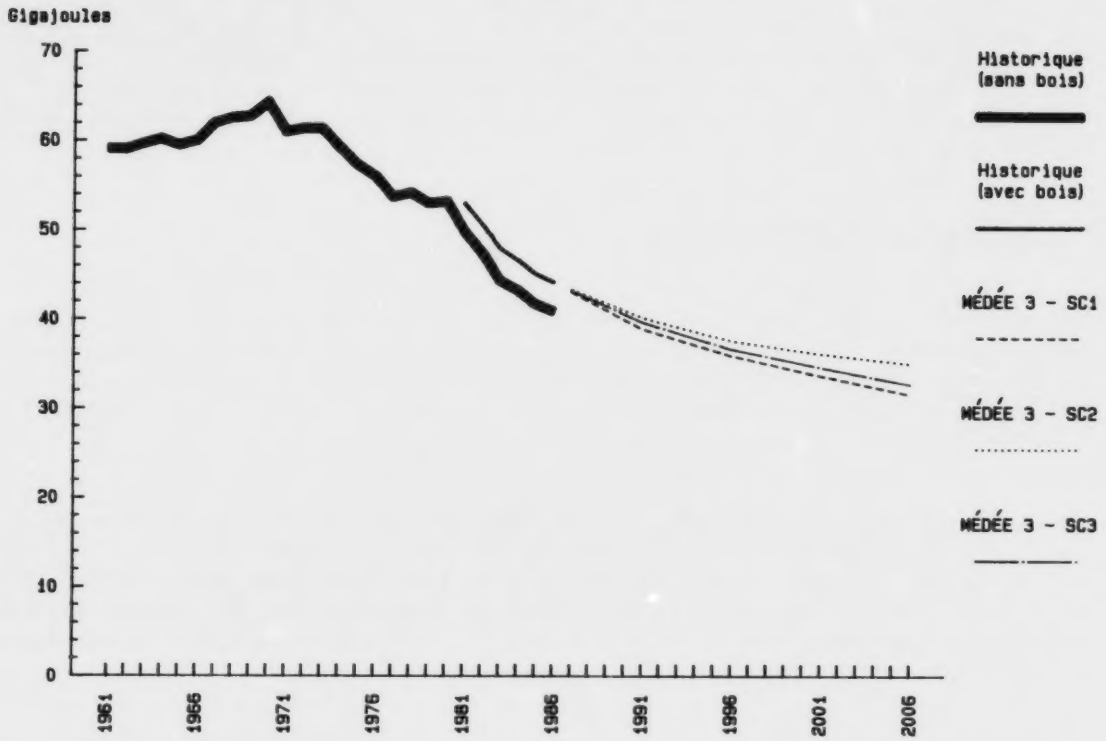
Le ratio exprimant la consommation énergétique par millier de dollars de PIB (dollars de 1971) fournit une certaine mesure de l'amélioration de cette productivité. Ce ratio est demeuré à peu près stable au Québec entre 1961 et 1973. A partir de 1974, la consommation d'énergie par millier de dollars de production commençait à décroître (voir graphique 9), la diminution étant particulièrement marquée au cours des années 1980-1983.

Dans les trois scénarios, on constate une poursuite de cette baisse jusqu'en 2006, mais à un rythme qui s'atténue constamment - et cela, même en supposant une évolution modérée des prix du pétrole brut (scénario 3). Les résultats suggèrent donc que l'économie québécoise devrait continuer d'améliorer son efficacité énergétique au cours des vingt prochaines années.

Afin d'illustrer l'importance de ce phénomène, on a calculé quel aurait été le niveau de la demande québécoise d'énergie en 2006, en supposant un maintien de la consommation d'énergie par millier de dollars de production à son niveau de 1986. Dans le scénario 1, par exemple, la demande d'énergie serait majorée de 40% par rapport au résultat obtenu, soit de 16,1 millions de tep (672 PJ). Il s'agit d'une variation très significative de la consommation énergétique.

La diminution de la consommation d'énergie par millier de dollars de production provient d'un ensemble de facteurs, dont certains peuvent être quantifiés dans l'illustration présentée dans le paragraphe précédent: dans le scénario 1, la diminution de la consommation d'énergie par millier de dollars de production s'explique notamment par la réduction de la consommation unitaire du secteur industriel (4,5 millions de tep ou 190 PJ), par

Graphique 9 - Évolution de la consommation totale d'énergie par millier de dollars de production (en gigajoules) 1961-2006

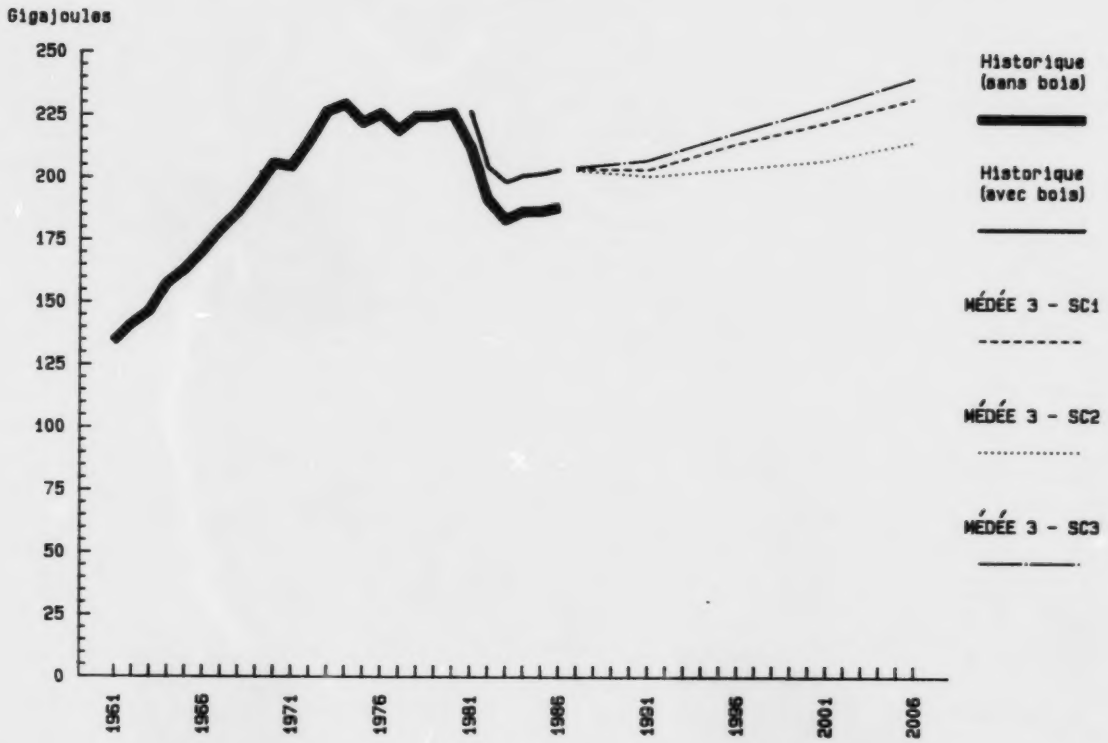


l'amélioration de la consommation spécifique des automobiles (3,9 millions de tep ou 165 PJ), par la diminution de la demande énergétique moyenne des logements (1,7 million de tep ou 70 PJ) et par la réduction de la consommation unitaire du secteur tertiaire (1,6 million de tep ou 65 PJ). On reviendra plus loin sur chacun de ces phénomènes.

II - La demande énergétique selon les formes d'énergie

Les résultats des trois scénarios étudiés fournissent un certain nombre d'enseignements importants quant aux marchés de chaque forme d'énergie. Avant d'analyser ces résultats, plusieurs conclusions générales doivent être soulignées concernant l'évolution même du bilan énergétique du Québec.

Graphique 10 - Évolution de la consommation totale d'énergie par habitant (en gigajoules) 1961-2006



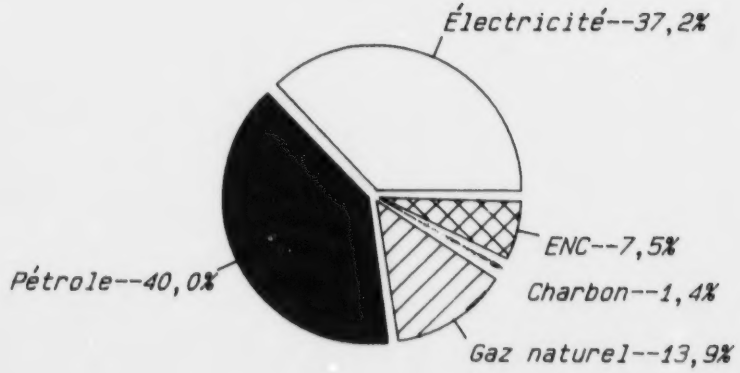
A) Le bilan énergétique du Québec

Un premier examen des résultats obtenus quant à la répartition du bilan énergétique du Québec par forme d'énergie amène aux constatations suivantes:

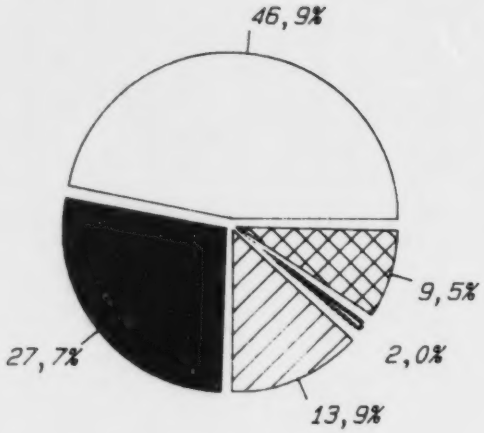
- En premier lieu, quel que soit le scénario étudié, l'électricité deviendra au cours des dix prochaines années la première forme d'énergie utilisée au Québec. Ce phénomène pourrait se produire avant 1991 (scénarios 1 et 2), ou entre 1991 et 1996 (scénario 3). Mettant fin à une situation qui prévalait depuis 1951, le remplacement du pétrole par l'électricité comme énergie dominante sur le marché québécois ne sera en fait que l'aboutissement d'une évolution remarquable, entamée au début des années soixante-dix.

Graphique 11 - Évolution de la demande d'énergie par forme
(en pourcentage)
1986-2006

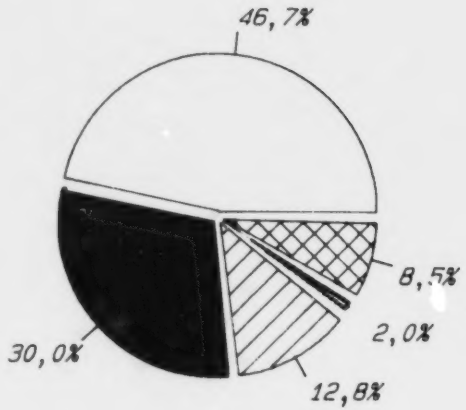
1986



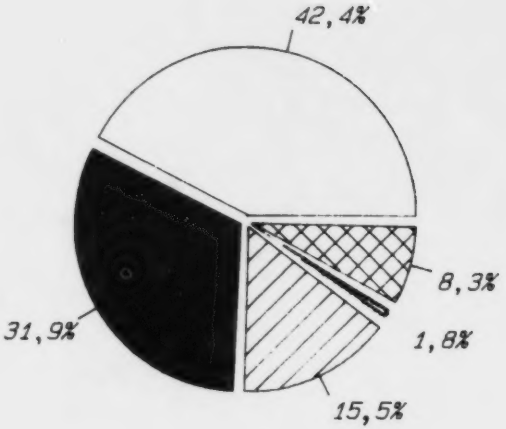
2006



MÉDÉE 3 - SC1



MÉDÉE 3 - SC2



MÉDÉE 3 - SC3

ENC: énergies non conventionnelles

- En deuxième lieu, les trois scénarios aboutissent à des résultats, pour les consommations d'électricité et de pétrole, qui s'inscrivent dans une fourchette plus étroite que pour le gaz naturel. Par exemple, pour la consommation d'électricité en 2006, la prévision de consommation la plus élevée (scénario 1) est supérieure de 11% à la prévision la plus basse (scénario 2). Pour le pétrole, cet écart est plus considérable (près de 22% entre le scénario 3 et le scénario 2), mais reste relativement limité étant donné l'horizon considéré.

Ces résultats s'expliquent par plusieurs phénomènes:

• La consommation d'électricité comme la consommation de pétrole s'appuient pour une bonne part sur des marchés captifs, relativement peu sensibles aux variations des prix comparatifs des formes d'énergie et même, dans certains cas, à l'activité économique. C'est le cas, par exemple, de l'électroménager pour l'électricité et du marché de l'automobile pour le pétrole.

• Dans un important marché captif pour l'électricité - il s'agit des alumineries -, des hypothèses voisines de croissance de la production ont été retenues dans les trois scénarios.

• Par ailleurs, pour les usages non captifs sensibles à la position concurrentielle des formes d'énergie (chauffage), et dans les trois scénarios, les variations simulées des prix du pétrole brut ne permettent pas aux produits pétroliers de conserver ou de récupérer une partie significative des marchés.

- En troisième lieu, et à l'inverse, la consommation de gaz naturel apparaît comme beaucoup plus instable; elle est en particulier très sensible aux différentes hypothèses retenues dans les scénarios étudiés. Ainsi, pour la demande de gaz, la fourchette des résultats obtenus est très large. En 2006, la consommation la plus élevée (scénario 3) est supérieure de près de 40% aux résultats les plus bas (scénario 2). Cet écart est même encore plus important pour certaines années intermédiaires.

Ce phénomène est lié directement à la faible importance relative qu'ont, pour le gaz naturel, les marchés captifs, par rapport à la situation prévalant dans l'électricité ou le pétrole. Comme on le verra plus loin, la majeure partie des marchés gaziers sont très concurrentiels et la consommation globale de gaz, plus que celle d'aucune autre forme d'énergie, est donc très sensible aux variations des prix de l'énergie et aux situations de concurrence qui en résultent.

- Une quatrième constatation d'ordre général concerne les énergies non conventionnelles. On note que sur l'horizon étudié, dans le cadre des scénarios retenus, la contribution des énergies non conventionnelles au

bilan énergétique du Québec n'est pas modifiée de façon significative. La part des énergies non conventionnelles dans le bilan énergétique du Québec, qui s'établissait à 7,5% pour 1986, augmenterait à 9,5% (scénario 1), 8,5% (scénario 2) ou 8,3% (scénario 3), sans que l'on puisse ainsi parler de développement majeur par rapport à la situation actuelle.

B) Les marchés des différentes formes d'énergie

a) La consommation d'électricité

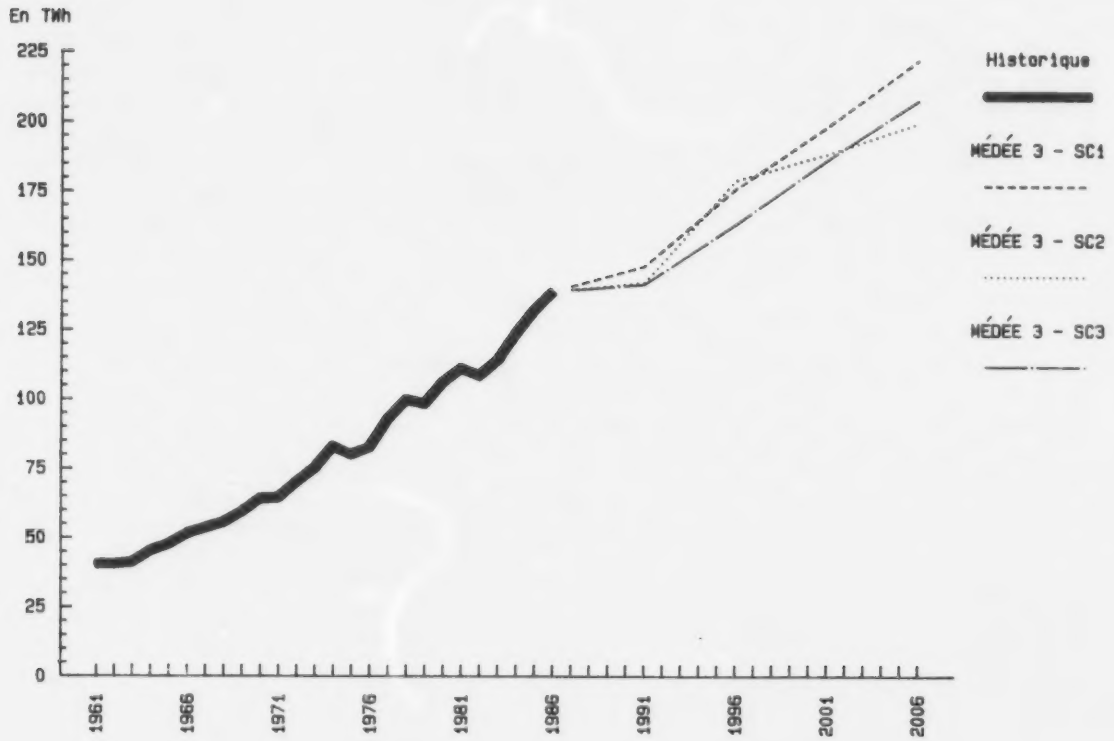
Les résultats obtenus dans le cadre des trois scénarios simulés laissent prévoir une poursuite de la croissance de la demande québécoise d'électricité au cours des vingt prochaines années. Le taux de croissance annuel moyen de la demande d'électricité atteint, pour l'ensemble de la période, 2,4% dans le scénario 1, 1,8% dans le scénario 2 et 2,0% dans le scénario 3. Par rapport aux dix dernières années, il s'agirait d'un ralentissement de l'augmentation de la demande (la consommation d'électricité du Québec a augmenté en moyenne de 5,3% par an entre 1976 et 1986). En réalité, ce ralentissement serait cependant moins significatif qu'il ne semble: si on ne tient pas compte des ventes d'électricité excédentaire, la consommation d'électricité du Québec augmenterait chaque année, en moyenne, de 2,9% (scénario 1), 2,3% (scénario 2) ou 2,6% (scénario 3), comparativement à 4,3% entre 1976 et 1986.

On doit par ailleurs noter que dans les trois scénarios, la croissance de la demande d'électricité resterait supérieure à l'augmentation de la demande globale. La part de l'électricité dans le bilan énergétique du Québec passerait ainsi de 37% (niveau de 1986) à 47% (scénarios 1 et 2) ou 42% (scénario 3) en 2006, l'électricité devenant dans tous les cas la première forme d'énergie utilisée au Québec. En fin de période, la consommation québécoise d'électricité atteindrait 222 TWh dans le scénario 1, 200 TWh dans le scénario 2 et 208 TWh dans le scénario 3, soit des augmentations respectives de 83 TWh, 60 TWh et 69 TWh par rapport au niveau de 1986.

Ces résultats méritent un certain nombre de commentaires:

- On doit souligner d'abord que la poursuite de la pénétration de l'électricité au Québec, telle qu'elle ressort des résultats obtenus, est doublement remarquable. Elle s'applique à un bilan énergétique déjà très fortement "électrique", le Québec étant probablement l'une des sociétés industrialisées où l'électricité joue déjà le rôle le plus important. Elle est de plus observée dans les trois scénarios étudiés où, comme on l'a vu, des hypothèses alternatives ont été retenues pour la croissance économique et l'évolution des prix du pétrole brut international. Malgré la très forte croissance observée depuis dix ans (la part de l'électricité dans le

Graphique 12 - Consommation totale d'électricité au Québec
(en TWh)
1961-2006



bilan énergétique du Québec est passée, entre 1976 et 1986, de 20% à 37%), il semble donc exister sur le marché interne d'importantes réserves de croissance pour cette forme d'énergie.

- Si l'on analyse la répartition de la croissance de la demande d'électricité entre 1986 et 2006 en fonction des secteurs de consommation (voir tableau 4), on constate que la contribution de chaque secteur de consommation à la croissance de la demande d'électricité correspond approximativement, pour l'ensemble de la période 1986-2006, à l'importance relative de chacun de ces secteurs telle qu'elle est observée pour 1986. Ainsi, la part du secteur résidentiel dans la demande additionnelle d'électricité représente 25% dans le scénario 1, 33% dans le scénario 2 et 30% dans le scénario 3, alors que ce secteur représentait 31% de la consommation d'électricité en 1986. Pour ce qui est du secteur industriel, la part de ce secteur dans la consommation d'électricité supplémentaire est de 59% dans le scénario 1, de 52% dans le scénario 2 et de 56% dans le scénario 3, le poids relatif du secteur dans la consommation de 1986 s'établissant à 51%.

- Quel que soit le scénario envisagé, on constate une relative similitude, en valeur absolue, dans la consommation additionnelle d'électricité du secteur résidentiel au cours de la période étudiée. Entre 1986 et 2006, la consommation d'électricité du secteur s'accroît de 20,7 TWh (scénario 1), de 20,3 TWh (scénario 2) ou de 20,8 TWh (scénario 3). On peut ainsi noter que, dans le secteur résidentiel, la croissance de la demande d'électricité apparaît globalement peu sensible aux hypothèses retenues quant à la croissance économique et aux prix du pétrole, des phénomènes de compensation pouvant se produire. C'est ainsi que dans le scénario 1, l'impact sur la pénétration de l'électricité d'un prix du pétrole élevé et d'une croissance économique forte est contrebalancé par l'incidence de ces hypothèses sur l'introduction des pompes à chaleur, qui permet une réduction importante des besoins d'électricité aux fins de chauffage.

Tableau 4 - Sources des variations de la demande totale d'électricité (en TWh) 1986-2006

	1986	2006 moins 1986		
		SC1	SC2	SC3
RÉSIDENTIEL	42,9	20,7	20,3	20,8
• Chauffage de l'espace	19,2	12,4	12,7	12,7
• Chauffage de l'eau	7,7	4,0	4,0	3,6
• Électroménager	15,2	3,3	2,9	3,3
• Autres	0,8	1,1	0,7	1,2
COMMERCIAL	24,7	12,9	8,5	8,8
TRANSPORTS	0,3	0,7	0,7	0,7
INDUSTRIEL	70,8	49,1	31,3	38,6
• Usages captifs				
▪ Aluminium	18,2	18,0	18,0	14,3
▪ Pâtes et papiers	15,6	10,8	5,8	10,8
▪ Autres industries	25,0	9,6	3,4	9,6
• Usages non captifs				
▪ Chauffage	11,9	0,8	-1,9	-4,0
• Électrotechnologies	0,1	9,9	6,0	7,9
TOTAL	138,7	83,4	60,8	68,9

- Dans le secteur industriel, par contre, des variations plus importantes sont perceptibles. Entre 1986 et 2006, la consommation d'électricité du secteur augmente de 49,1 TWh (scénario 1), 31,3 TWh (scénario 2) ou 38,6 TWh (scénario 3). Les différences observées entre le scénario 1 et le scénario 2 reflètent le fait que les hypothèses de croissance économique testées dans ces deux scénarios se différencient plus fortement pour ce qui est de l'activité du secteur industriel, et cela malgré des hypothèses identiques au niveau des alumineries. L'écart entre le scénario 1 et le scénario 3 s'explique par l'impact de prix du pétrole plus bas sur le marché du chauffage et sur les alumineries.

Il reste à mentionner ici les résultats obtenus, au niveau de la demande d'électricité, dans le cadre de l'étude de sensibilité touchant les critères financiers d'Hydro-Québec. Comme on l'a signalé précédemment (1), les scénarios 1 (forte croissance) et 2 (faible croissance) ont été l'objet de simulations additionnelles (scénarios 1.14 et 2.14) afin de tester l'impact, sur la demande d'électricité et sur le bilan énergétique du Québec, de contraintes imposées à Hydro-Québec concernant le rendement sur l'avoir propre. La contrainte retenue a consisté à établir à 14% le rendement minimum sur l'avoir propre de la Société d'Etat. Cette contrainte était susceptible de modifier les résultats des scénarios 1 et 2, puisqu'elle entraînait une hausse des tarifs d'Hydro-Québec, et donc une détérioration de la position concurrentielle de l'électricité sur le marché énergétique québécois.

Les résultats obtenus confirment effectivement que l'imposition d'une telle contrainte réduirait la croissance de la demande d'électricité ainsi que la pénétration de cette forme d'énergie dans le bilan énergétique québécois. Cette réduction est cependant relativement limitée, et elle est plus importante dans l'étude de sensibilité du scénario 2 que dans la simulation concernant le scénario 1. En effet, selon les résultats obtenus, la consommation d'électricité en 2001 serait inférieure de 3,1% à la demande de référence du scénario 1 (6 TWh en moins), et de 5,1% à celle du scénario 2 (9 TWh en moins). En 2006, la réduction de consommation est moins importante et elle est analogue pour chacune des deux simulations (2,8% et 6 TWh en moins dans le scénario 1; 2,9% et 6 TWh en moins dans le scénario 2).

L'impact relativement limité sur la demande d'électricité d'une contrainte sur le taux de rendement s'explique essentiellement par trois raisons: la hausse des tarifs liée à des taux de rendement plus élevés est en partie annulée par les besoins d'investissements réduits qu'implique une demande d'électricité moins importante; l'impact de ces hausses de tarifs se fait surtout sentir après 1991, soit à une date où l'électricité aura déjà remplacé le pétrole dans les utilisations résidentielles; enfin, une part de la consommation d'électricité est de toute façon constituée d'usages captifs, sur lesquels la position concurrentielle de l'électricité n'a qu'un impact limité.

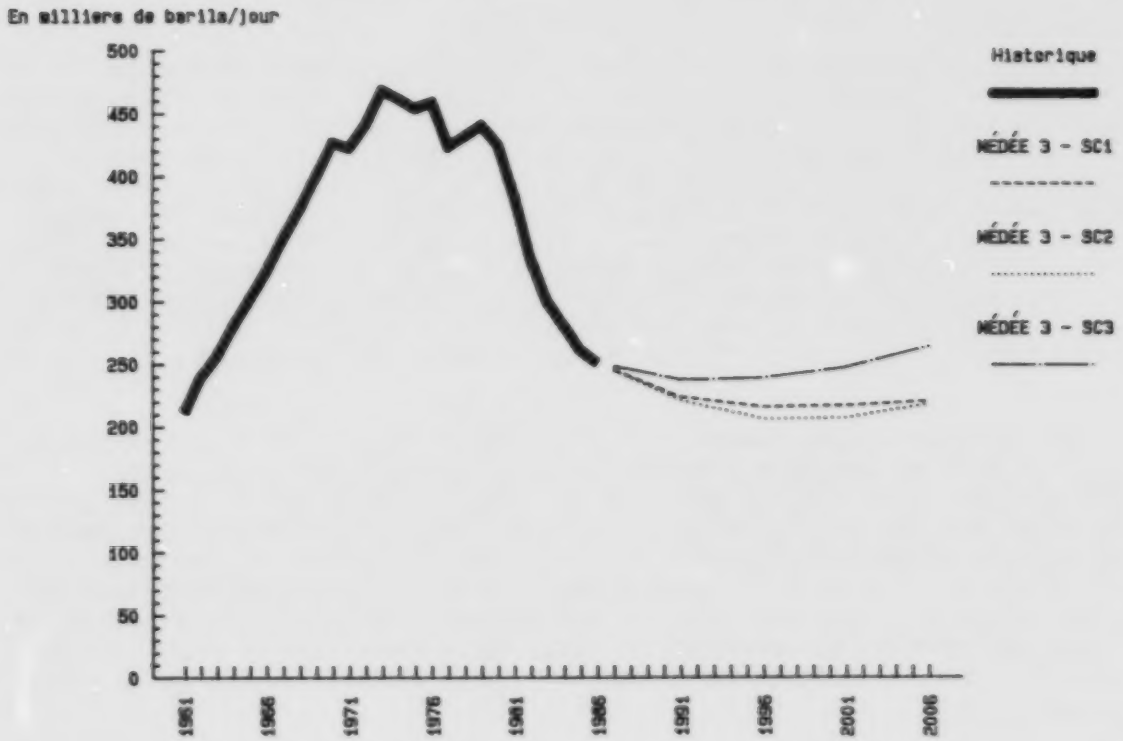
---

(1) Voir ci-dessus, page 6.

b) La consommation de pétrole

Les trois scénarios aboutissent à des résultats analogues, pour ce qui est de l'évolution de la consommation de pétrole. Dans les trois cas, on constate une nouvelle diminution de la consommation au Québec, cette diminution se poursuivant jusqu'en 1996 dans les scénarios 1 et 2, et jusqu'en 1991 dans le scénario 3. Après cette date, dans les trois scénarios, la consommation de pétrole amorce une certaine reprise, plus marquée dans le scénario 3 que dans les scénarios 1 et 2. Pour l'ensemble de la période 1986-2006, la croissance annuelle moyenne de la consommation de pétrole s'établirait à -0,6% (scénario 1), -0,8% (scénario 2) ou 0,2% (scénario 3). En fin de période, la consommation québécoise de produits pétroliers énergétiques (à l'exclusion donc de produits tels que, par exemple, l'asphalte et les bases pétrochimiques) atteindrait ainsi 221 000 barils par jour (scénario 1), 218 000 barils par jour (scénario 2) ou 264 000 barils par jour (scénario 3), soit respectivement des diminutions de 12% et 13% ou une augmentation de 5% par rapport au niveau de consommation de 1986 (251 000 barils par jour).

Graphique 13 - Consommation totale de pétrole au Québec (en milliers de barils par jour) 1961-2006



Bien évidemment, cette diminution ou cette stabilisation de la consommation pétrolière signifie une nouvelle réduction de la part du pétrole dans le bilan énergétique: cette part, qui correspondait en 1986 à 40% du bilan énergétique du Québec, passerait à 28% (scénario 1), 30% (scénario 2) ou 32% (scénario 3).

On remarque donc que, dans les trois scénarios étudiés, l'importance du pétrole sur le marché énergétique québécois continue de décroître, mais que cette décroissance n'a rien de commun avec la chute brutale de consommation de cette forme d'énergie au cours de la décennie 1976-1986. Au cours des dix dernières années, la part du pétrole dans le bilan énergétique est passée de 68% à 40%, la consommation diminuant en valeur absolue de 48%. Le ralentissement graduel de ce phénomène de décroissance s'explique aisément. Le remplacement du pétrole par le gaz naturel et l'électricité (notamment dans le résidentiel) sera presque terminé au cours des dix prochaines années, tandis que seront également achevées les économies d'énergie touchant au chauffage dans les anciens bâtiments. L'amélioration du rendement du parc automobile ralentira également fortement après 1991. A partir de 1996, la demande du secteur des transports explique essentiellement la reprise de la consommation pétrolière.

Si on compare les scénarios 1 et 2, la fourchette des résultats obtenus pour 2006 est très étroite: il existe moins de 2% de différence entre la consommation pétrolière du scénario 1 (221 000 barils par jour) et la consommation résultant du scénario 2 (218 000 barils par jour). Ici, la faible croissance économique résultant du scénario 2 a été en partie compensée par l'impact sur la demande de la progression moins rapide des prix du pétrole prévue dans ce scénario.

Par contre, si on analyse les scénarios 1 et 3, où des hypothèses différentes de prix du pétrole ont été appliquées à des scénarios de croissance économique identiques, on note que l'impact d'une baisse des prix du pétrole international sur la consommation pétrolière est loin d'être négligeable. En 2006, la consommation pétrolière découlant du scénario 3 (bas prix du pétrole) est de près de 20% supérieure à la consommation correspondant au scénario 1 (haut prix du pétrole) (264 000 barils par jour comparativement à 221 000 barils par jour). Un certain nombre de facteurs empêchent cependant cet écart d'être plus important. La baisse de la demande pétrolière est en partie liée à des investissements qui ne peuvent être remis en cause à court terme (c'est le cas, par exemple, de l'isolation thermique dans le secteur résidentiel ou de l'amélioration du rendement des automobiles). En outre, dans le scénario 3, la baisse des prix du pétrole ne semble pas suffisamment prononcée et, surtout, ne se maintient pas sur une période de temps assez longue pour entraîner des retournements significatifs dans l'utilisation du pétrole sur certains marchés, tels que les marchés du chauffage.

Un deuxième phénomène doit être noté: dans les trois scénarios, on assiste à un repliement presque complet du pétrole sur le secteur des transports. En 1986, le secteur des transports représentait 67% de la consommation pé-

trolière totale. Cette part passerait, en 2006, à 81% dans le scénario 1, 84% dans le scénario 2 et 80% dans le scénario 3. Cette évolution se répercute sur l'importance relative de chacun des produits pétroliers: l'essence, le carburant diesel et les carburéacteurs représentaient, en 1986, 62% de la consommation des produits pétroliers. En 2006, ils assureraient 73% de la consommation pétrolière dans le scénario 1, 77% dans le scénario 2 et 73% dans le scénario 3.

En fait, même dans le scénario 3 de bas prix du pétrole, on constate que le pétrole disparaît virtuellement du secteur résidentiel d'ici 2006 et qu'il ne joue plus qu'un rôle très limité dans les secteurs industriel et commercial. Comme le montre le tableau 5, le secteur des transports constitue la seule source de croissance de la consommation pétrolière pour l'ensemble de la période étudiée.

Tableau 5 - Sources des variations de la demande totale de pétrole (en milliers de barils par jour) 1986-2006

	1986	2006 moins 1986		
		SC1	SC2	SC3
RÉSIDENTIEL	36,7	-30,0	-31,3	-29,9
COMMERCIAL	14,5	- 6,0	- 6,6	- 4,6
TRANSPORTS	172,4	8,4	13,3	43,3
• Routier	138,2	- 1,0	6,6	30,4
• Ferroviaire	5,1	1,1	0,6	1,1
• Aérien	15,5	2,9	2,2	5,1
• Maritime	13,6	5,4	3,9	6,5
INDUSTRIEL	27,4	- 2,7	- 8,3	4,2
TOTAL	250,9	-30,2	-32,8	13,1

c) La consommation de gaz naturel

Dans les trois scénarios analysés, la croissance de la demande de gaz naturel s'arrête vers 1991. Par la suite, on assiste soit à un plafonnement (scénarios 1 et 3), soit à une baisse (scénario 2), ce qui signifie en fait en fin de période, par rapport à 1986, une réduction (scénario 2), un maintien (scénario 1) ou une légère augmentation (scénario 3) de la part du gaz naturel dans le bilan énergétique. Pour l'ensemble de la période 1986-2006, la consommation de gaz naturel augmente en moyenne annuellement de 1,2% dans le scénario 1, de 0,3% dans le scénario 2 et de 1,9% dans le scénario 3. Au total, en fin de période, la consommation de gaz naturel du Québec s'établit à 224 milliards de pieds cubes (scénario 1), 187 milliards de pieds cubes (scénario 2) ou 259 milliards de pieds cubes (scénario 3). La part du gaz naturel dans le bilan énergétique du Québec, après avoir atteint 14% en 1986, se maintient en 2006 à 14% dans le scénario 1, diminue à 13% dans le scénario 2 et passe à 16% dans le scénario 3.

Graphique 14 - Consommation totale de gaz naturel au Québec (en milliards de pieds cubes) 1961-2006

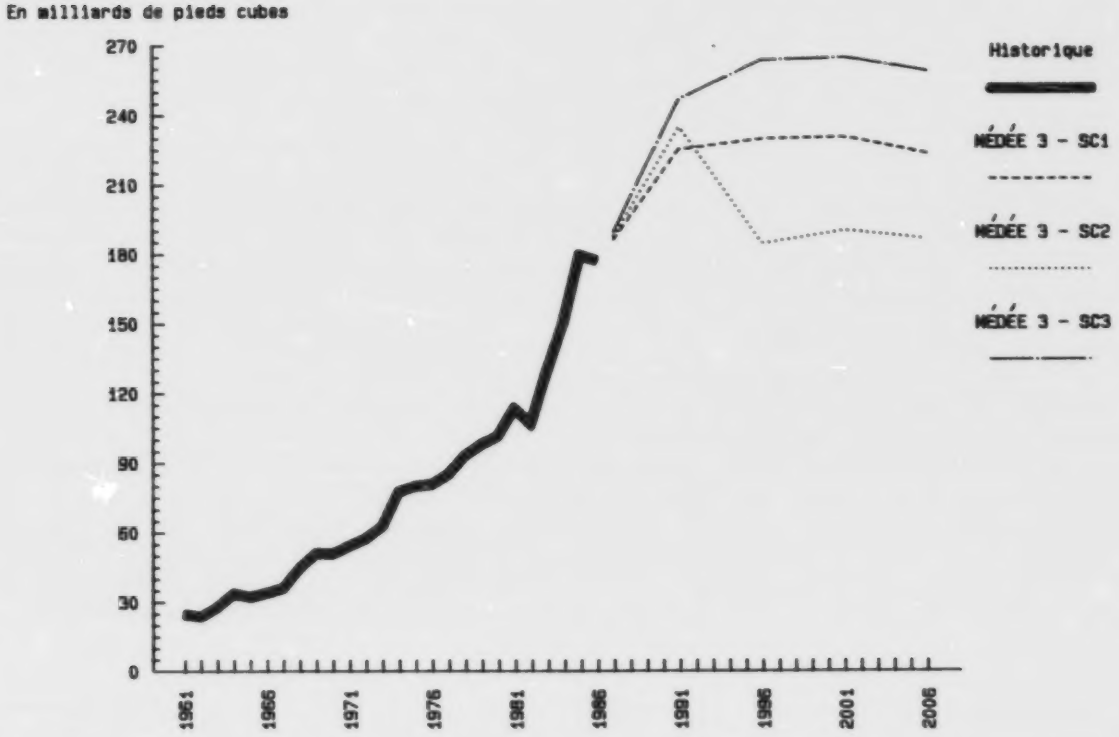


Tableau 6 - Sources des variations de la demande totale de gaz naturel (en milliards de pieds cubes) 1986-2006

	1986	2006 moins 1986		
		SC1	SC2	SC3
RÉSIDENTIEL	26,6	3,8	0,9	7,8
COMMERCIAL	38,3	9,8	- 1,8	29,8
TRANSPORTS	0,0	11,4	5,4	6,4
INDUSTRIEL	112,5	21,1	4,7	37,5
TOTAL	177,4	46,1	9,1	81,5

Un examen même rapide de ces résultats fait ressortir un phénomène déjà noté précédemment: à la différence de ce que l'on avait constaté pour l'électricité ou le pétrole, les variations constatées dans les résultats obtenus pour le gaz naturel ont une grande importance relative, selon les scénarios étudiés. De plus, pour un même scénario, ces résultats varient également sensiblement selon la sous-période analysée. Les données conduisent donc à souligner l'instabilité relative de la consommation de gaz naturel et sa grande sensibilité aux hypothèses étudiées, soit l'évolution de la croissance économique et le niveau du prix du pétrole brut international.

Ce phénomène est confirmé lorsque l'on prend connaissance de l'impact sur la consommation de gaz naturel des études de sensibilité réalisées par ailleurs en fonction du taux de rendement de l'avoir propre d'Hydro-Québec. On l'a vu, ces études de sensibilité visaient à mesurer l'incidence, dans le cadre des scénarios 1 et 2, de contraintes financières spécifiques imposées à Hydro-Québec dans l'établissement de son taux de rendement. On a souligné précédemment que ces contraintes avaient finalement un impact limité sur la demande d'électricité telle qu'elle s'établissait en fin de période (1). En valeur absolue, l'impact est équivalent pour ce qui est du gaz naturel, mais revêt une plus grande importance relative lorsqu'on le rapporte à la demande totale de gaz. Dans les simulations 1.14 et 2.14, la consommation de gaz naturel de 2006 serait supérieure respectivement de 8,8% et de 9,5% à la consommation établie dans le scénario de référence, ce qui signifie que la contrainte financière imposée à Hydro-Québec aurait un impact relatif trois fois plus important sur la demande de gaz que sur la demande d'électricité.

---

(1) Voir ci-dessus, page 41.

L'instabilité des marchés gaziers et leur sensibilité aux différentes hypothèses testées mérite un examen plus approfondi.

- L'analyse des résultats obtenus par secteur de consommation amène à constater que cette instabilité se retrouve dans tous les secteurs, mais de façon particulièrement marquée dans le secteur commercial.

+ La consommation de gaz naturel du secteur résidentiel s'établirait en 2006 à 30,4 milliards de pieds cubes (scénario 1), 27,5 milliards de pieds cubes (scénario 2) ou 34,4 milliards de pieds cubes (scénario 3), comparativement à 26,6 milliards de pieds cubes en 1986, soit un écart d'un peu moins de 25% entre l'évaluation la plus élevée et l'évaluation la plus basse. Il s'agit d'une fourchette importante, comparable à celle observée dans le secteur industriel, mais beaucoup moins large que celle identifiée pour le secteur commercial.

+ Dans le secteur industriel, en effet, il existe un écart de 28%, ou 33 milliards de pieds cubes, entre l'évaluation la plus élevée (scénario 3) et l'évaluation la plus basse (scénario 2).

+ Dans le secteur commercial, cet écart atteint près de 90%: la consommation gazière du secteur commercial s'établirait en fin de période à 48,1 milliards de pieds cubes dans le scénario 1, 36,5 milliards de pieds cubes dans le scénario 2 ou 68,1 milliards de pieds cubes dans le scénario 3.

Il apparaît ainsi, d'après ces résultats, que la consommation québécoise de gaz naturel est très sensible aussi bien aux variations de croissance économique qu'aux modifications des prix du pétrole brut, que cette sensibilité se retrouve dans tous les marchés et qu'elle est particulièrement forte dans le secteur commercial.

- On a donné précédemment des éléments d'explication à ce phénomène. A l'inverse du pétrole et de l'électricité, le gaz naturel ne dispose pas de marchés captifs importants. Le gaz naturel intervient sur des marchés très concurrentiels, où il entre en compétition avec certains produits pétroliers ou avec l'électricité. Dans la mesure où les hypothèses traitées dans les scénarios ou dans les études de sensibilité (variation de la croissance économique, du prix du pétrole brut, du rendement financier d'Hydro-Québec) ont un impact sur la position concurrentielle des formes d'énergie et particulièrement sur les tarifs d'électricité, les résultats ne font qu'enregistrer l'incidence de l'amélioration ou de la dégradation de la situation concurrentielle du gaz sur ces marchés.

Ces résultats amènent ainsi à noter l'incidence directe qu'ont sur l'évolution de la consommation gazière des modifications apportées au plan d'équipement d'Hydro-Québec, dans la mesure où ces modifications se reflètent dans les tarifs pratiqués par la Société d'Etat. Par ailleurs, une

partie des écarts observés dans la consommation du gaz naturel dans le secteur commercial (scénario 1 par rapport au scénario 3) résulte de la stratégie implicite appliquée lors de l'élaboration des scénarios. Comme on s'en souviendra, on a estimé que, dans une situation de prix donnée, la politique des distributeurs gaziers viserait d'abord à protéger le marché le plus important pour eux - c'est-à-dire le marché industriel - le secteur commercial pouvant dans une certaine mesure jouer le rôle d'amortisseur face aux modifications survenant dans la position concurrentielle des formes d'énergie (1).

Il existe un dernier phénomène à souligner concernant les résultats obtenus quant à l'évolution de la consommation québécoise de gaz naturel. Dans les trois scénarios, le gaz naturel apparaît pour la première fois au Québec sur le marché des carburants. Selon les résultats obtenus, la consommation de gaz naturel utilisée à des fins de transport s'établirait, en 2006, à 11,4 milliards de pieds cubes (scénario 1), 5,4 milliards de pieds cubes (scénario 2) ou 6,4 milliards de pieds cubes (scénario 3). Alors que la consommation de gaz dans le secteur des transports est encore négligeable en 1986, il s'agirait là d'une contribution, certes faible mais non sans importance, aux besoins du secteur. Le gaz naturel représenterait en effet de 1,4% (scénarios 2 et 3) à 2,9% (scénario 1) du marché du secteur des transports. On doit rappeler que le produit gazier auquel il est fait ici référence est le gaz naturel pour véhicules (GNV).

d) La consommation des énergies non conventionnelles

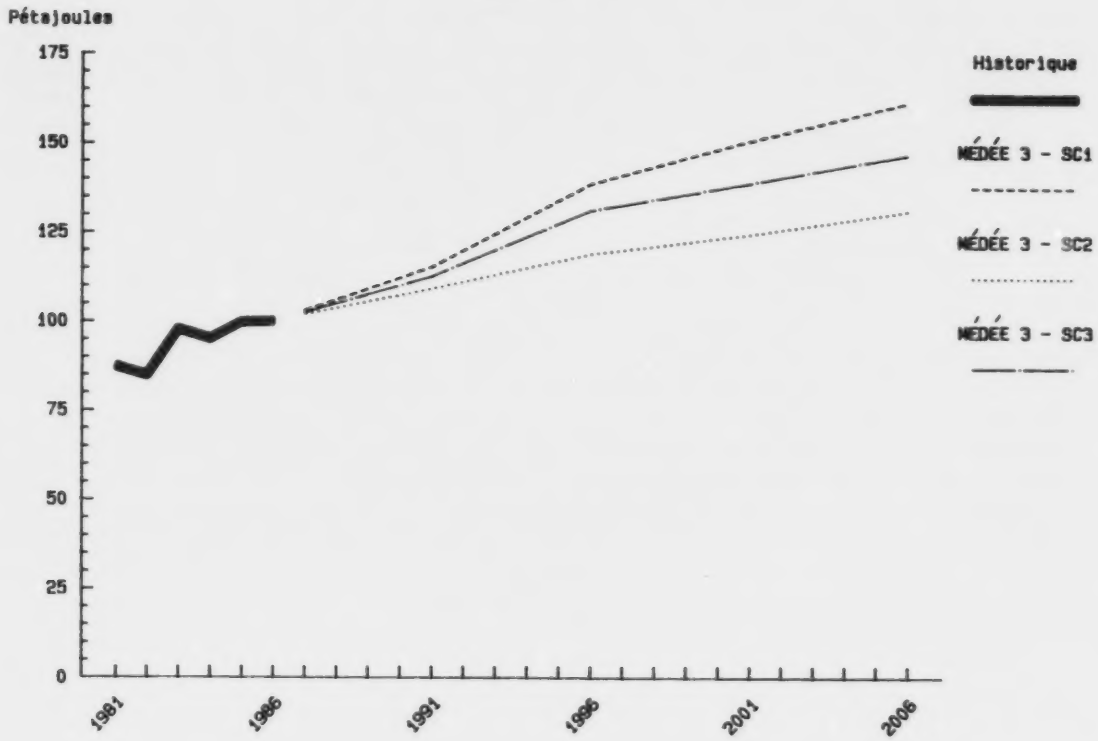
Les trois scénarios aboutissent, pour ce qui est des énergies non conventionnelles, à une évolution relativement comparable. La consommation d'énergies non conventionnelles, qui s'élevait en 1986 à 2,4 millions de tep (100 PJ), s'établirait en 2006 à 3,9 millions de tep (161 PJ) dans le scénario 1, à 3,1 millions de tep (131 PJ) dans le scénario 2 et à 3,5 millions de tep (147 PJ) dans le scénario 3. Dans les trois scénarios, il se produit une croissance continue de la consommation, cette croissance étant cependant plus rapide dans la première sous-période (1986-1996) que dans la seconde (1996-2006). Au total, la demande québécoise d'énergies non conventionnelles augmenterait au taux annuel moyen de 2,4% (scénario 1), 1,4% (scénario 2) ou 1,9% (scénario 3). Dans les trois scénarios, cette croissance est légèrement plus élevée que l'augmentation de la demande totale d'énergie. La part des énergies non conventionnelles dans le bilan énergétique, qui s'établissait à 7,5% en 1986, atteindrait ainsi 9,5% (scénario 1), 8,5% (scénario 2) ou 8,3% (scénario 3).

Pour ce qui est des énergies non conventionnelles, trois phénomènes peuvent être ici soulignés:

---

(1) Voir ci-dessus, pages 25 et 26.

Graphique 15 - Consommation totale d'énergies non conventionnelles au Québec (en pétajoules) 1981-2006)



- En premier lieu, la biomasse forestière et urbaine continue de représenter au Québec la quasi-totalité des énergies non conventionnelles utilisées. Dans les scénarios retenus, aucune percée significative d'autres filières (éolienne, solaire, etc.) n'est envisagée à l'horizon étudié.

- En deuxième lieu, les énergies non conventionnelles interviennent essentiellement sur deux marchés très bien identifiés, soit les usages de chauffe dans les secteurs résidentiel et industriel. En 1986, les secteurs résidentiel et industriel assuraient respectivement le tiers et les deux tiers de la consommation québécoise d'énergies non conventionnelles. En 2006, cette situation est peu modifiée, quel que soit le scénario considéré: la part du secteur résidentiel dans la demande totale d'énergies non conventionnelles varie de 25% (scénario 1) à 30% (scénario 2), et celle du secteur industriel, de 60% (scénario 1) à 62% (scénario 2).

On constate ainsi que l'évolution globale de la consommation d'énergies non conventionnelles et la performance de ces filières sur les marchés sont finalement peu sensibles aux hypothèses testées (croissance économique, prix du pétrole brut). Le plafonnement relatif du rôle joué par les énergies non conventionnelles dans les secteurs résidentiel et industriel s'explique par des raisons spécifiques à ces deux marchés: dans le secteur résidentiel, le potentiel de pénétration de la biomasse forestière pour des usages de chauffe reste limité aux maisons unifamiliales situées en dehors des régions métropolitaines. Dans le secteur industriel, l'utilisation de la biomasse forestière - qui concerne surtout le secteur des pâtes et papiers - se heurte au problème de disponibilité de la ressource forestière, et donc de résidus utilisables.

- En troisième lieu - il s'agit là d'une situation nouvelle par rapport à l'état actuel des marchés - les énergies non conventionnelles devraient commencer à jouer un certain rôle dans le secteur des transports. Comme le gaz naturel, les énergies non conventionnelles sont actuellement pratiquement absentes du marché des carburants. Dans les scénarios retenus, certaines filières non conventionnelles (méthanol, éthanol) devraient effectuer une certaine percée. Cette pénétration serait plus importante dans le scénario 1, où le prix du pétrole brut est le plus élevé. Dans ce scénario (hausse rapide des prix du pétrole), les énergies non conventionnelles représenteraient 6% du marché des transports en 2006, comparativement à 3% dans le scénario 2 (hausse intermédiaire) ou 2% dans le scénario 3 (hausse modérée).

*

CHAPITRE 4. LES RÉSULTATS: LA DEMANDE SELON LES SECTEURS DE CONSOMMATION

Les résultats obtenus au terme des simulations effectuées ont conduit à dégager plusieurs caractéristiques significatives pour ce qui est de l'évolution de la demande des différentes formes d'énergie au cours des vingt prochaines années. L'analyse de ces résultats au niveau des secteurs de consommation (résidentiel, commercial, industriel, transports) amène à mieux percevoir les transformations et les évolutions qui devraient affecter la consommation d'énergie au Québec d'ici 2006.

I - Le poids respectif de chaque secteur de consommation

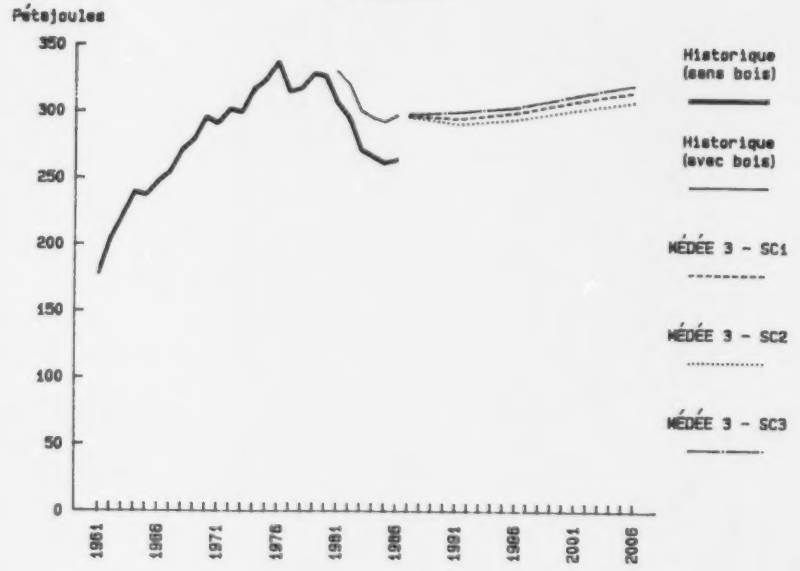
Les graphiques 16 à 19 présentent l'évolution de la demande d'énergie pour chaque secteur de consommation - historique observé de 1961 à 1986, et résultats découlant des trois scénarios analysés pour la période 1986-2006. L'examen de ces graphiques et l'analyse de l'ensemble des données obtenues permettent de comparer l'évolution de la demande d'énergie dans chacun des quatre grands secteurs de consommation. Plusieurs phénomènes intéressants sont immédiatement perceptibles.

Il existe globalement une certaine inertie dans l'évolution de la répartition de la demande d'énergie par secteur, quel que soit le scénario retenu. En 1986, les secteurs résidentiel, commercial, industriel et des transports représentaient respectivement 22%, 12%, 39% et 27% de la demande énergétique totale. Dans aucun scénario, et pour aucun secteur, cette répartition ne varie de plus de six points de pourcentage à l'horizon 2006. Ce phénomène s'explique par la nature même d'une comparaison entre secteurs de consommation qui, par définition, ne prend en compte qu'indirectement les phénomènes de substitution entre formes d'énergie. En fait, mise en perspective avec l'évolution historique, la modification de l'importance relative de chaque secteur de consommation constatée pour la période 1986-2006 doit être considérée comme significative.

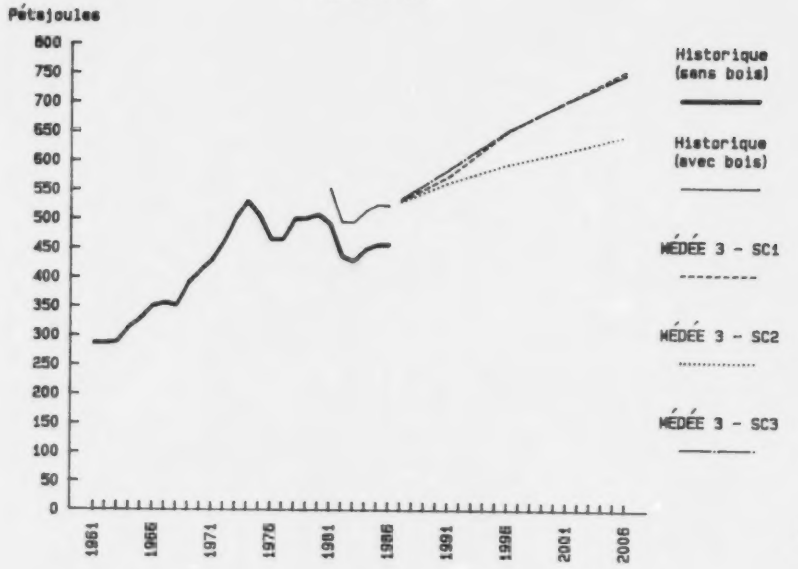
En effet, certaines tendances notables se dégagent sur l'ensemble de la période lorsqu'on analyse le poids respectif de chaque secteur de consommation. Ainsi, quel que soit le scénario étudié, la part relative du secteur industriel croît tandis que celles du secteur commercial et du secteur des transports évoluent dans des fourchettes étroites. A l'inverse, l'importance du secteur résidentiel dans la consommation totale diminue régulièrement.

Graphiques 16, 17, 18 et 19 - Consommation d'énergie par secteur de consommation (en pétajoules) 1961-2006

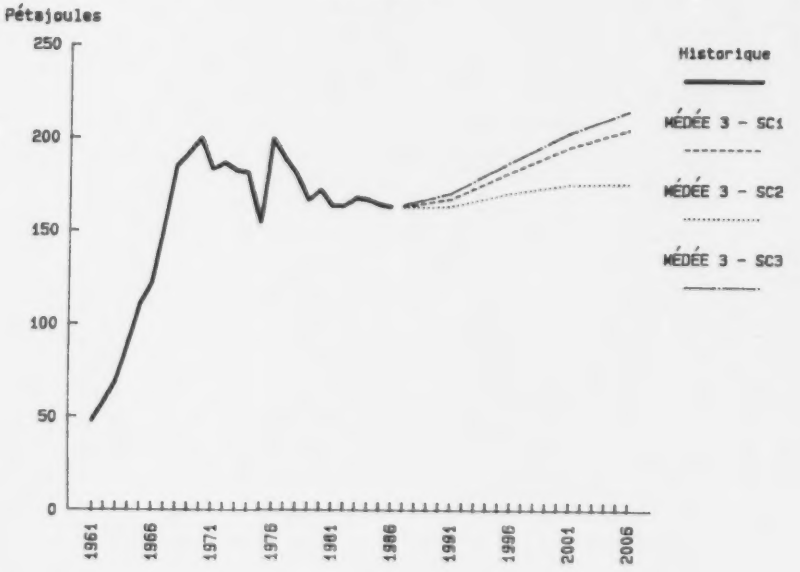
Résidentiel



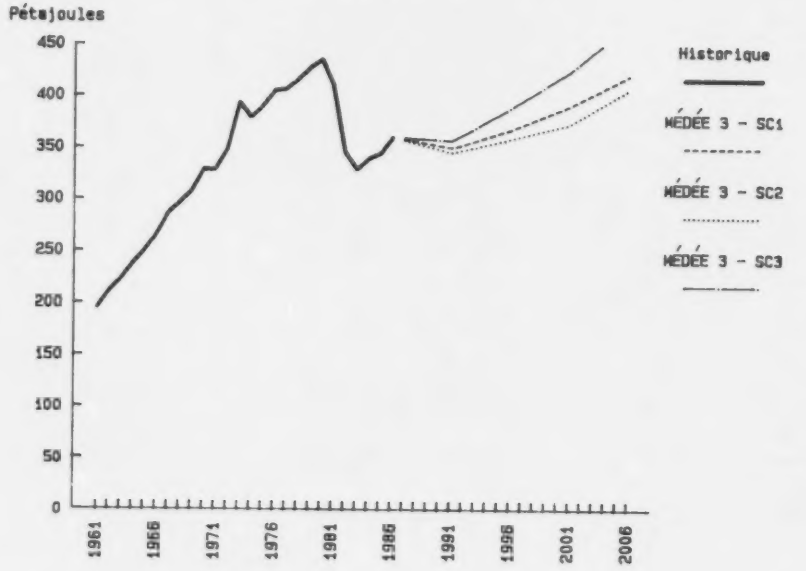
Industriel



Commercial



Transports



- La croissance relative du secteur industriel, et donc "l'alourdissement" de la demande énergétique québécoise, est un phénomène relativement nouveau, qui semble avoir commencé au début des années quatre-vingts. Les résultats obtenus impliquent que la part du secteur industriel dans la consommation énergétique totale atteindrait 45% (scénario 1), 42% (scénario 2) ou 43% (scénario 3) en 2006 comparativement à 39% en 1986.

En pratique, pour la période 1986-2006, la demande additionnelle d'énergie du secteur industriel assure 63% (scénario 1), 58% (scénario 2) ou 53% (scénario 3) de la croissance de la demande totale d'énergie, soit proportionnellement plus que la part représentée par le secteur industriel dans la consommation d'énergie de 1986.

On constate par ailleurs que, en valeur absolue, la consommation énergétique du secteur industriel ne semble pratiquement pas affectée par des variations du prix du pétrole brut: en 2006, il existe un écart de moins de 1% entre le scénario 1 et le scénario 3. Bien évidemment, on constate par ailleurs, en comparant les scénarios 1 et 2, que la demande d'énergie du secteur industriel est sensible aux hypothèses alternatives de croissance économique. En effet, en 2006, la consommation d'énergie obtenue dans le cadre du scénario 1 est supérieure de 17% à la demande industrielle du scénario 2, l'écart pour le PIB du secteur industriel s'établissant à 32%.

- La deuxième observation concerne le secteur commercial et le secteur des transports, dont le poids relatif varie peu au cours de la période dans les trois scénarios étudiés. En 2006, la part de la consommation énergétique de ces secteurs s'établirait respectivement à 12% et 25% (scénario 1), 11% et 26% (scénario 2) ou 12% et 27% (scénario 3), comparativement à 12% et 27% en 1986.

+ Dans les trois scénarios, la demande énergétique du secteur commercial croît presque exactement comme la demande énergétique globale. Elle est affectée surtout par la variation de la croissance économique (écart de 17% entre les scénarios 1 et 2 pour 2006), mais également par les modifications du prix du pétrole brut (écart de 5% en fin de période entre les scénarios 1 et 3).

+ Pour ce qui est du secteur des transports, la relative stabilisation du poids de ce secteur dans la demande énergétique totale confirme en fait le retournement de l'évolution observé depuis 1984. De 1980 à 1983, la part du secteur des transports dans la consommation énergétique totale avait décru rapidement, passant de 29% à 25%. En valeur absolue, la consommation énergétique du secteur avait diminué de 25% au cours de la même période. A partir de 1984, on a assisté à une certaine reprise de la demande d'énergie du secteur. Dans les trois scénarios, on observe une poursuite de cette évolution, la reprise de la croissance de la demande d'énergie

étant plus ou moins accentuée selon les scénarios. Cette reprise est particulièrement marquée dans le scénario 3 (scénario de bas prix du pétrole). Les différences existant entre les scénarios 1 et 3 dans les hypothèses concernant les prix du pétrole entraînent un écart de 12% en fin de période. Dans les scénarios 1 et 2, les différences d'hypothèses concernant les prix du brut semblent compenser en grande partie l'impact d'hypothèses alternatives concernant la croissance économique, puisque l'écart observé en fin de période n'est que de 3%.

- Le troisième phénomène remarquable concerne le secteur résidentiel. Dans les trois scénarios, on constate une réduction limitée, mais continue, du poids relatif du secteur résidentiel dans la consommation énergétique totale. D'après les résultats, la part du secteur résidentiel dans la demande énergétique totale s'établirait à 19% (scénario 1), 20% (scénario 2) ou 18% (scénario 3), comparativement à 22% en 1986. On reviendra plus loin sur les explications que l'on peut donner à ce phénomène. Toujours pour ce qui est du secteur résidentiel, on observe par ailleurs, en ce qui concerne la consommation énergétique en valeur absolue, qu'il existe une fourchette très étroite dans les résultats obtenus. En 2006, l'écart entre la consommation la plus élevée (scénario 3) et la consommation la plus basse (scénario 2) dépasse à peine 4%. L'évolution de la demande énergétique du secteur résidentiel semble ainsi aussi peu sensible aux variations de la croissance économique qu'aux modifications retenues de l'évolution des prix du pétrole brut.

II - Le secteur résidentiel

On vient de souligner la fourchette étroite à l'intérieur de laquelle s'inscrivaient les résultats concernant la consommation énergétique du secteur résidentiel. A l'intérieur de la période analysée, il n'existe également pas de variation importante dans l'évolution de la demande. On constate ainsi que la demande d'énergie du secteur résidentiel augmenterait annuellement en moyenne de 0,3% (scénario 1), 0,2% (scénario 2) ou 0,4% (scénario 3). Cette augmentation modérée contraste avec la diminution observée entre 1976 et 1986 (-2,1% par an) et la forte croissance des années soixante et soixante-dix (4,4% par an entre 1961 et 1976). En valeur absolue, la consommation énergétique du secteur résidentiel atteindrait, en 2006, 7,5 millions de tep (316 PJ) selon le scénario 1, 7,4 millions de tep (308 PJ) selon le scénario 2 et 7,7 millions de tep (321 PJ) selon le scénario 3. Il s'agit de niveaux de consommation supérieurs de 3% à 8% à la consommation de 1986.

- Le faible écart entre les résultats obtenus dans le cadre des trois scénarios simulés est tout à fait remarquable. Malgré la durée de la période couverte, les résultats supérieurs (liés au scénario 3) ne dépassent jamais de plus de 5% les résultats les plus bas (correspondant au scénario 2). Cela signifie que la consommation du secteur résidentiel au cours des vingt prochaines années est peu liée au rythme de l'activité économique ou à l'évolution des prix du pétrole retenue.

En fait, quatre phénomènes semblent expliquer en bonne partie les résultats obtenus. Trois de ces phénomènes jouent, pour les trois scénarios, dans le sens d'une réduction de la consommation du secteur résidentiel.

- Un premier facteur limite, dans les trois scénarios, la croissance de la demande énergétique du secteur résidentiel: il s'agit de l'évolution démographique attendue au cours des vingt prochaines années. La quantité de logements, la dimension des habitations sont directement reliées au nombre et à la taille des ménages. Dans les trois scénarios, le ralentissement considérable de la croissance du nombre de ménages a un effet direct sur les besoins énergétiques, et ce ralentissement diffère peu selon les scénarios (1).

- Le deuxième facteur concerne l'arrivée, sur le marché, de logements neufs construits selon des normes d'isolation qui ont pour effet de réduire sensiblement la quantité d'énergie nécessaire pour le chauffage de l'espace. La disparition graduelle des anciens logements suffit donc en soi pour réduire la consommation moyenne d'énergie à des fins de chauffage. Cette évolution joue dans les trois scénarios.

- Enfin, dans le secteur résidentiel, le remplacement d'une forme d'énergie (le pétrole) par une filière énergétique beaucoup plus efficace (l'électricité) constitue en soi un facteur additionnel non négligeable de limitation de la demande.

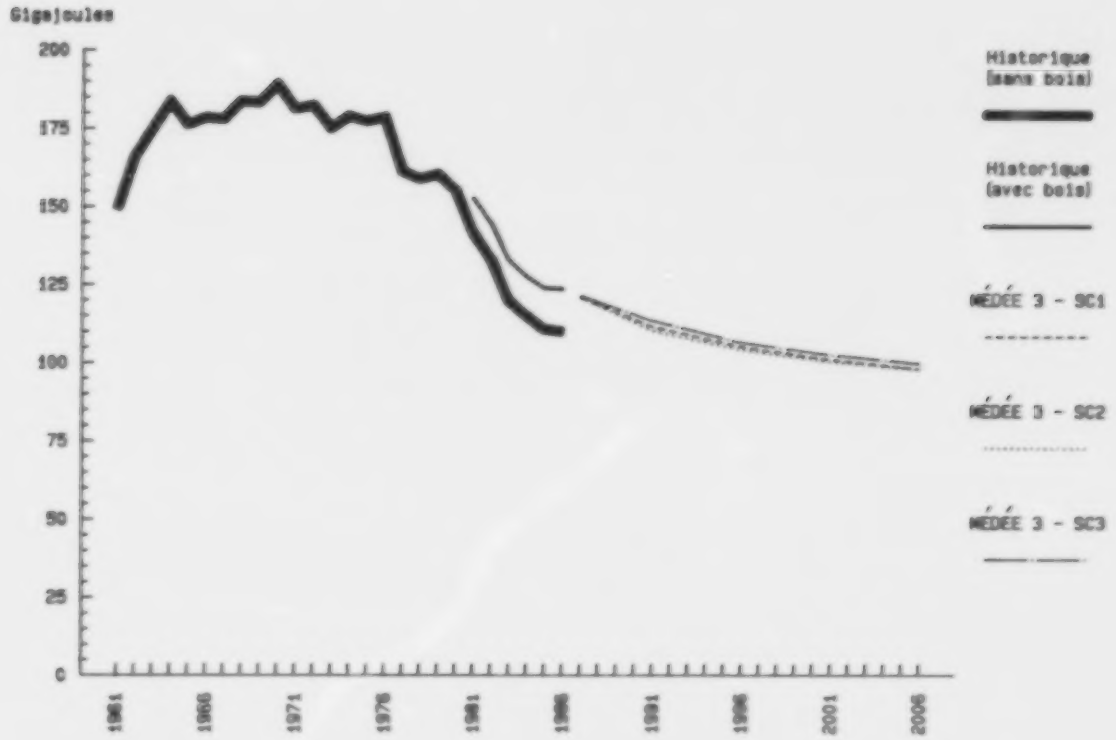
A côté de ces trois facteurs, un quatrième phénomène joue en sens inverse. Au cours des dix dernières années, les améliorations apportées au rendement énergétique des anciens logements ont fortement contribué à la réduction de la consommation énergétique du secteur résidentiel. On estime que l'essentiel des efforts d'isolation touchant ces logements est maintenant effectué, grâce notamment aux mesures gouvernementales d'information et d'incitation, et que, quels que soient les scénarios considérés, on ne doit pas attendre de ce côté des économies additionnelles importantes.

• Les résultats obtenus conduisent également à observer une transformation graduelle de l'importance relative des usages de l'énergie dans le secteur résidentiel. Dans ce secteur, l'énergie est utilisée essentiellement à trois fins: chauffage de l'espace, chauffage de l'eau et fonctionnement des appareils électroménagers. En 1986, près des deux tiers (63%) de

---

(1) Voir ci-dessus, page 13.

Graphique 20 - Consommation d'énergie par ménage
dans le secteur résidentiel
(en gigajoules)
1961-2006



l'énergie consommée dans le secteur résidentiel étaient consacrés au chauffage de l'espace, comparativement à un peu moins du cinquième (18%) pour les appareils électroménagers et à environ 12% pour le chauffage de l'eau. Dans les trois scénarios analysés, on assiste à une diminution relative régulière de l'importance du chauffage de l'espace dans la consommation énergétique du secteur. En 2006, le chauffage de l'espace représenterait 56% des usages énergétiques totaux du secteur, la part relative du chauffage de l'eau et des appareils électroménagers s'accroissant d'autant.

Ces résultats confirment qu'une attention particulière devra être apportée dans l'avenir aux autres utilisations énergétiques du secteur - notamment à l'énergie consacrée aux appareils électroménagers - si on veut approfondir l'analyse des tendances d'évolution future de la demande énergétique résidentielle.

• Il reste à examiner spécifiquement le comportement de chaque filière énergétique sur le marché résidentiel.

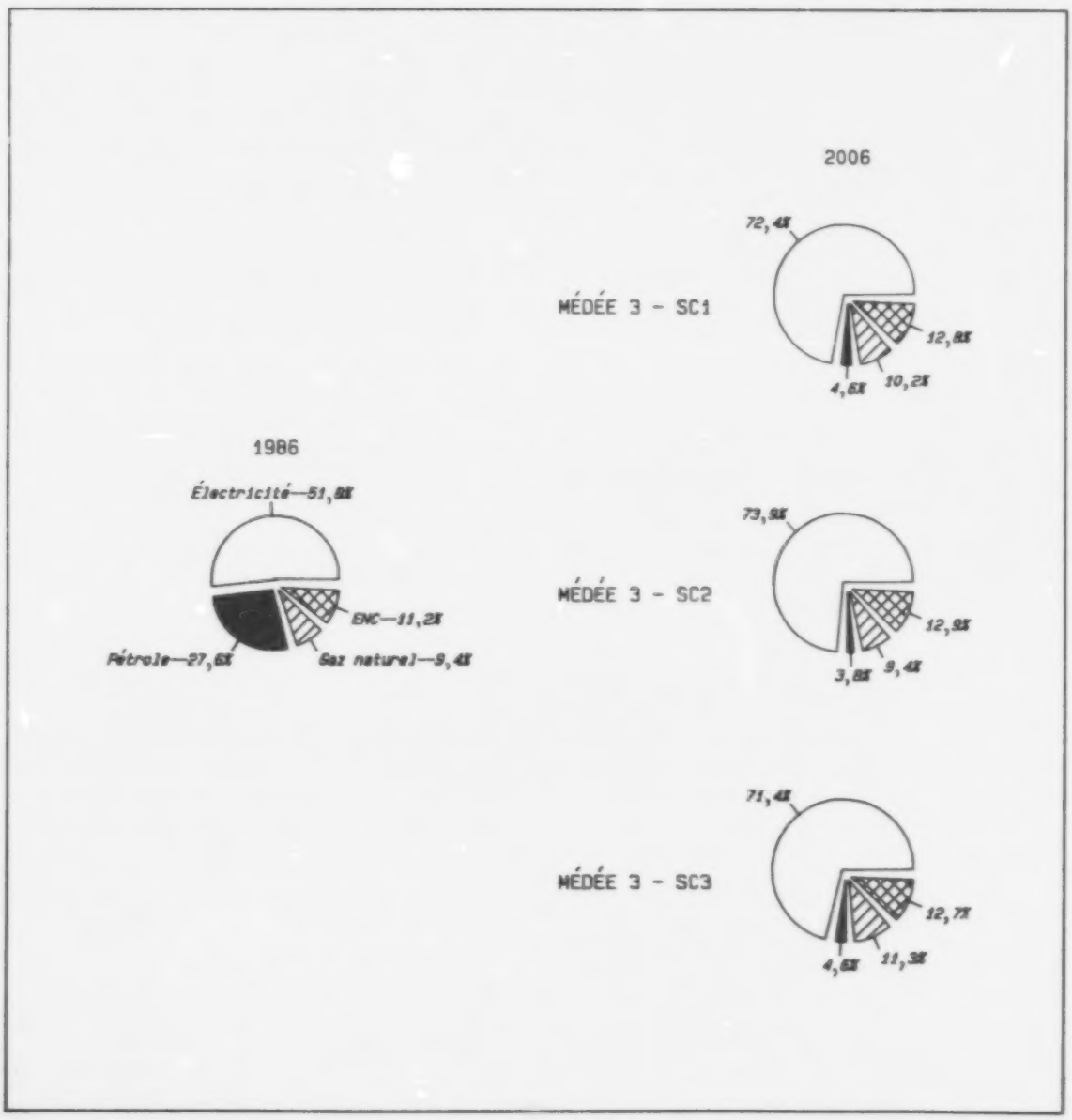
- Dans les trois scénarios analysés, on constate une poursuite de la pénétration de l'électricité au détriment des produits pétroliers. La part de l'électricité dans le secteur résidentiel, qui s'établissait à 52% en 1986, passerait à 73% (scénario 1), 74% (scénario 2) ou 71% (scénario 3). Ce phénomène s'observe aussi bien avec une croissance économique soutenue qu'avec une croissance économique plus faible, dans un contexte de prix du pétrole élevés comme avec des prix du pétrole modérés. La pénétration de l'électricité dans le secteur résidentiel est une tendance fondamentale du marché énergétique québécois, déjà en bonne partie réalisée, et dont le processus sera probablement presque achevé à la fin de la période étudiée. En 2006, en effet, les produits pétroliers n'assureraient plus que de 4% à 5% des besoins énergétiques du secteur (comparativement à 28% en 1986), la marge de croissance dont a bénéficié l'électricité étant ainsi pour l'essentiel utilisée. La pénétration de l'électricité dans le secteur s'appuie sur le marché du chauffage de l'espace: elle est la conséquence de la conversion graduelle des anciens logements à cette forme d'énergie et de la construction de nouveaux logements qui sont équipés, à 90%, au chauffage électrique.

- Dans les trois scénarios, on constate par ailleurs un maintien de la position relative du gaz naturel et des énergies non conventionnelles - c'est-à-dire ici du bois. En 2006, le gaz naturel occuperait 10% du marché résidentiel (scénario 1), 9% (scénario 2) ou 11% (scénario 3), comparativement à 9% en 1986. Toujours en fin de période, les énergies non conventionnelles satisferaient 13% de la demande résidentielle dans les trois scénarios, comparativement à 11% en 1986.

- Les hypothèses testées dans les trois scénarios semblent ainsi avoir peu d'impact sur la place relative de chaque forme d'énergie. Simplement, dans le scénario 3 (bas prix du pétrole), le remplacement des produits pétroliers par l'électricité est quelque peu ralenti à court terme. Cet impact limité peut également être observé pour les simulations additionnelles effectuées à partir de contraintes sur le taux de rendement

d'Hydro-Québec: en 2006, la consommation d'électricité du secteur résidentiel observée dans les deux simulations effectuées n'est inférieure que de 0,3% au scénario de référence correspondant.

Graphique 21 - Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur résidentiel (en pourcentage) 1986-2006



III - Le secteur commercial

Dans les trois scénarios, les résultats obtenus aboutissent à une croissance modérée de la demande énergétique du secteur commercial, cette croissance étant plus soutenue au cours de la première sous-période (1986-1996) que durant la seconde (1996-2006). Pour l'ensemble de la période, la consommation d'énergie du secteur augmente en moyenne, annuellement, de 1,2% (scénario 1), 0,4% (scénario 2) ou 1,4% (scénario 3). En 2006, la demande énergétique du secteur commercial s'établirait à 4,9 millions de tep (205 PJ) dans le scénario 1, 4,2 millions de tep (176 PJ) dans le scénario 2 ou 5,1 millions de tep (215 PJ) dans le scénario 3, comparativement à 3,9 millions de tep (162 PJ) en 1986.

Le secteur commercial regroupe des consommateurs appartenant à des catégories très différentes. On classe en effet dans le secteur commercial, non seulement les commerces proprement dits, mais également le secteur institutionnel et en fait l'ensemble des services. Toute analyse de la consommation d'énergie de ce secteur doit donc être effectuée avec précaution, afin de tenir compte de cette hétérogénéité au niveau des agents. Grosso modo cependant, les besoins énergétiques du secteur sont de nature analogue à ceux du secteur résidentiel, le chauffage de l'espace expliquant un peu plus de la moitié de la demande d'énergie.

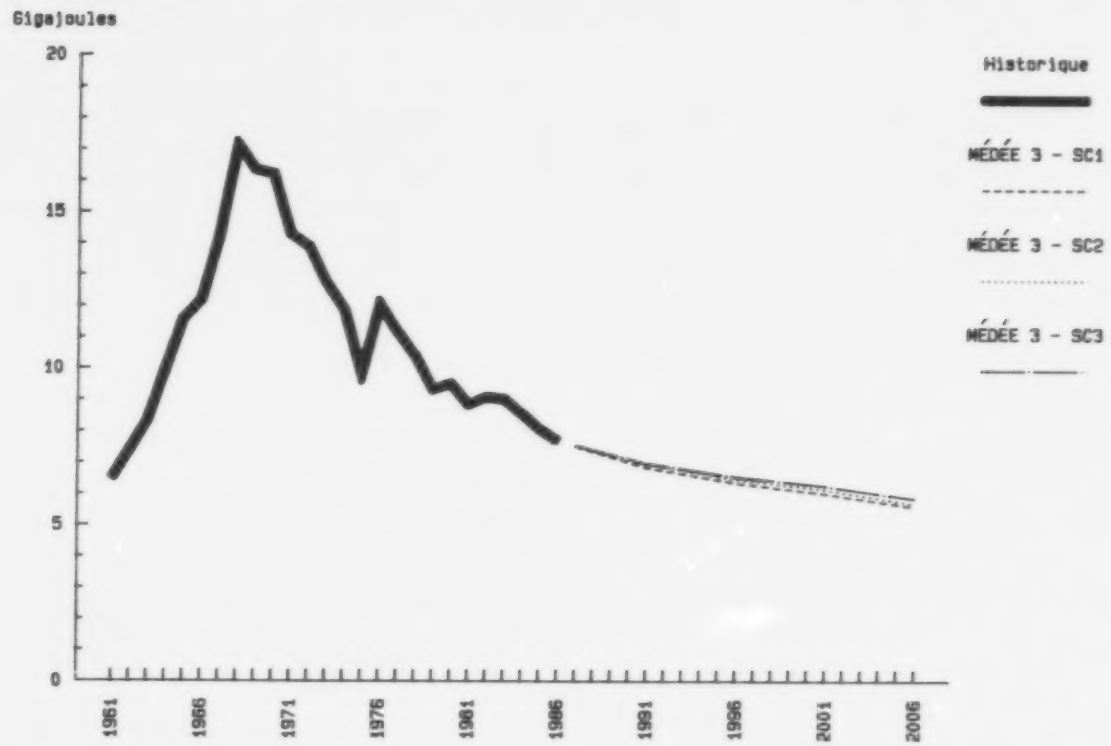
Malgré cette caractéristique commune avec le secteur résidentiel, les résultats obtenus amènent à dégager des phénomènes bien différents.

- Ainsi, à l'inverse de ce qui avait été observé pour le secteur résidentiel, la consommation d'énergie du secteur commercial évolue, dans les trois scénarios, pratiquement comme la demande d'énergie de l'ensemble de l'économie. On constate que la demande énergétique du secteur commercial est un peu plus sensible que celle du secteur résidentiel à des modifications du prix du pétrole brut: en 2006, il existe un écart de 5% entre les scénarios 1 (prix du pétrole élevé) et 3 (prix du pétrole modéré). Par ailleurs, toujours en fin de période, la consommation d'énergie du secteur commercial dans le scénario 1 (prix du pétrole élevé et croissance forte) dépasse de 17% celle du scénario 2 (prix du pétrole intermédiaire et croissance faible). On peut noter qu'entre les deux scénarios existe un écart de 19%, en 2006, dans le PIB du secteur.

Les écarts de croissance entre les secteurs résidentiel et commercial s'expliquent assez facilement. Comme dans le secteur résidentiel, d'importantes économies d'énergie sont réalisées à la fois dans les anciennes structures et grâce au remplacement graduel des anciennes constructions par de nouvelles constructions mieux isolées. Cependant, en ce qui concerne ces dernières, la demande de constructions du secteur commercial est liée directement au rythme de l'activité économique, alors que la demande de logements du secteur résidentiel dépend en premier lieu de la croissance démographique, très ralentie dans les trois scénarios étudiés. Il est donc

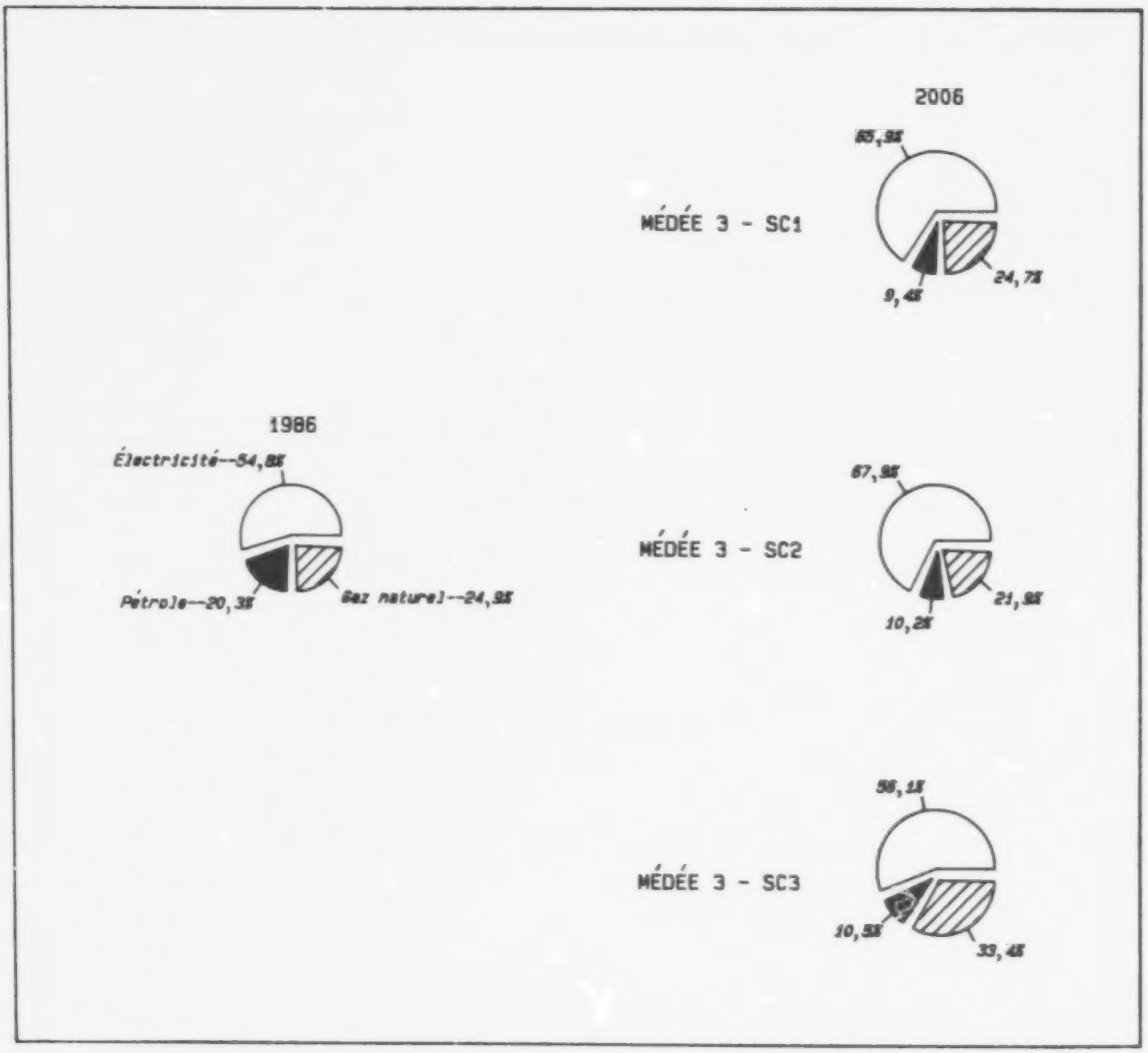
normal que l'on assiste à une croissance plus soutenue de la demande énergétique du secteur commercial, comparativement aux résultats obtenus pour le secteur résidentiel.

Graphique 22 - Consommation d'énergie par millier de dollars de production dans le secteur commercial (en gigajoules) 1961-2006



• Une autre caractéristique différencie nettement le secteur commercial du secteur résidentiel; elle concerne le rôle joué par chaque filière énergétique. Au départ, la situation de chaque forme d'énergie n'est pas identique dans les deux secteurs. Si la pénétration de l'électricité atteint des niveaux équivalents (55% dans le secteur commercial comparativement à 52% dans le secteur résidentiel en 1986), le gaz naturel est beaucoup mieux implanté dans les marchés commerciaux (25% de la demande du secteur, comparativement à 9% dans le secteur résidentiel). Ce phénomène s'observe également en fin de période: selon le scénario, le gaz naturel occuperait de 22% à 33% des marchés commerciaux, comparativement à 9% à 11% dans le secteur résidentiel.

Graphique 23 - Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur commercial (en pourcentage) 1986-2006



Dans les trois scénarios, on constate une diminution importante du rôle joué par le pétrole dans la satisfaction des besoins. Les produits pétroliers, qui représentaient 20% de la demande d'énergie du secteur commercial en 1986, n'en assureraient plus que 9% à 11% en 2006. En fin de période, le pétrole assurerait encore environ 20% du chauffage des édifices commerciaux construits avant 1981, mais pénétrerait peu le

marché des nouvelles constructions. Dans le scénario 3 (évolution modérée des prix du pétrole), la diminution du rôle joué par les produits pétroliers est moins rapide que dans les deux premiers scénarios.

On constate, dans l'analyse des résultats, qu'une concurrence s'établit entre le gaz naturel et l'électricité afin d'occuper les marchés abandonnés par les produits pétroliers. Le résultat de cette concurrence est directement relié aux prix comparatifs de ces deux filières énergétiques et une différenciation importante apparaît entre les scénarios 1 et 3.

- Dans le scénario 1 (il en est de même dans le scénario 2), la position du gaz naturel se détériore sensiblement par rapport à celle de l'électricité. En 2006, le gaz naturel occupe 25% (scénario 1) ou 22% (scénario 2) du marché commercial, comparativement à 25% en 1986. En fait, le recul du pétrole s'effectue pour l'essentiel en faveur de l'électricité. La part de l'électricité dans la consommation énergétique du secteur, qui s'établissait à 55% en 1986, passe à 66% (scénario 1) ou 68% (scénario 2).

- Par contre, dans le scénario 3, la hausse limitée des prix du pétrole se traduit par une augmentation également limitée des prix du gaz naturel (1). Le gaz naturel conserve ainsi, durant toute la période étudiée, un avantage comparatif sur l'électricité. Il peut alors occuper 80% du marché abandonné par le pétrole pour le chauffage des vieux édifices ainsi qu'environ 60% du même marché pour le chauffage des édifices neufs. On comprend ainsi que le gaz naturel et l'électricité représentent respectivement, en fin de période, 33% et 56% de la demande d'énergie du secteur commercial.

L'impact de la compétition gaz-électricité sur certains marchés du secteur commercial apparaît également dans les simulations réalisées à partir de contraintes concernant les taux de rendement d'Hydro-Québec. Dans ces deux simulations (1.14 et 2.14), la consommation d'électricité diminue respectivement de 4% et de 12% en 2006 par rapport au scénario de référence, tandis que la consommation de gaz s'accroît de 13% et de 24%.

IV - Le secteur industriel

L'évolution globale de la consommation énergétique du secteur industriel présente des caractéristiques communes dans les trois scénarios testés: la croissance est plus soutenue dans la première sous-période (1986-1996) que dans la seconde (1996-2006) et elle est toujours plus élevée que l'augmentation de la demande globale d'énergie. Pour l'ensemble de la période 1986-2006, la demande d'énergie du secteur industriel augmenterait à un taux annuel moyen de 1,9% (scénario 1), 1,1% (scénario 2) ou 1,8% (scénario 3).

---

(1) Voir ci-dessus, pages 25 et 26.

On assisterait ainsi à un maintien ou à une reprise de l'augmentation de la demande par rapport à l'évolution des dix dernières années (la demande avait alors augmenté en moyenne de 1,0%), sans retrouver cependant les taux de croissance des années soixante (3,1% en moyenne entre 1961 et 1976). En 2006, la demande énergétique du secteur industriel s'établirait à 18,1 millions de tep (758 PJ) dans le scénario 1, 15,5 millions de tep (647 PJ) dans le scénario 2 ou 18,0 millions de tep (753 PJ) dans le scénario 3.

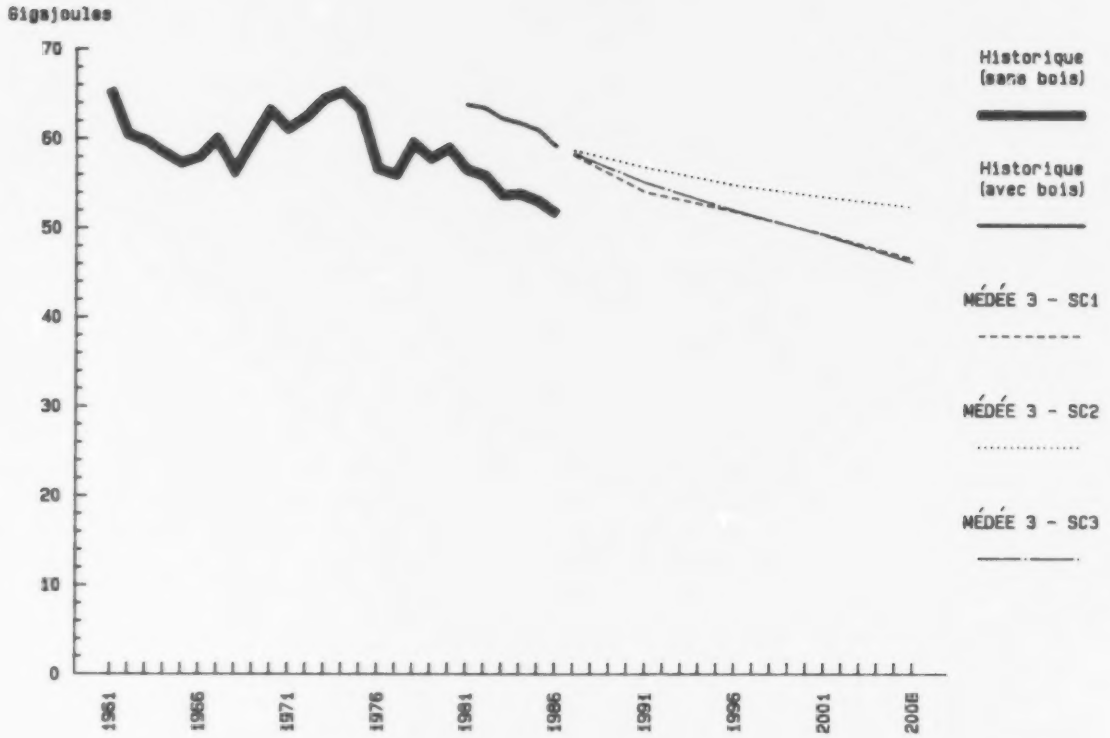
• Premier phénomène à souligner, l'analyse des résultats obtenus permet de confirmer, au niveau du secteur industriel, le découplage déjà signalé précédemment entre demande d'énergie et croissance de l'activité économique. Dans les trois scénarios, la croissance économique du secteur est environ une fois et demie plus élevée que l'augmentation de la demande d'énergie. Le rapport entre la croissance de l'activité du secteur industriel et la demande d'énergie s'établit à 0,61 (scénario 1), 0,65 (scénario 2) ou 0,60 (scénario 3). De 1961 à 1974, ce rapport s'était établi à 1,0. Ce découplage est d'autant plus remarquable que, dans les trois scénarios étudiés, on assiste à un développement très rapide du secteur des alumineries, industrie très grande consommatrice d'énergie.

Une autre manifestation de ce découplage apparaît dans l'évolution de la consommation énergétique du secteur industriel par millier de dollars de production. En 1986, la consommation d'énergie du secteur par millier de dollars de production s'était établie à 1,4 tep (59 GJ). Elle passerait, en 2006, à 1,1 tep (47 GJ) dans le scénario 1, à 1,2 tep (52 GJ) dans le scénario 2 ou à 1,1 tep (46 GJ) dans le scénario 3.

Ce découplage s'explique essentiellement par l'amélioration de la productivité énergétique des industries. Dans le scénario 1, par exemple, les cimenteries n'utilisent plus en 2006 que 0,09 tep (3,8 GJ) par tonne de production, comparativement à 0,11 tep (4,4 GJ) en 1986. Cette amélioration est particulièrement importante dans le secteur des alumineries. En 1986, la quantité d'énergie utilisée pour produire une tonne d'aluminium s'établissait à 2,16 tep (91 GJ). En 2006, les alumineries québécoises ne consommeraient plus que 1,78 tep (75 GJ) (scénarios 1 et 2) ou 1,80 tep (76 GJ) (scénario 3) pour produire une tonne d'aluminium, ce qui signifie une amélioration d'environ 17% de la productivité énergétique de cette branche d'activités.

• Le deuxième phénomène à signaler concerne la croissance de deux branches d'activités qui ont au Québec, sur le plan énergétique, une importance spécifique. Il s'agit des secteurs des alumineries et des pâtes et papiers qui, à eux seuls, représentaient en 1986 environ 53% de la demande énergétique industrielle totale.

Graphique 24 - Consommation d'énergie par millier de dollars de production dans le secteur industriel (en gigajoules) 1961-2006



- En ce qui concerne le secteur des alumineries, on assisterait, grâce à la disponibilité et au bas coût de l'électricité québécoise, à une forte croissance de la production (1). Cette croissance élevée ferait passer la consommation d'électricité de cette branche d'activités de 18 TWh en 1986 à 36 TWh (scénarios 1 et 2) ou 32 TWh (scénario 3) en 2006. La demande énergétique additionnelle imputable aux alumineries équivaut à 40% (scénario 1), 77% (scénario 2) ou 33% (scénario 3) de l'augmentation de la demande d'énergie du secteur industriel entre 1986 et 2006, et respectivement à 37%, 58% et 37% de l'accroissement de la consommation industrielle d'électricité, selon le scénario étudié.

---

(1) Voir ci-dessus, page 17.

- Pour ce qui est des pâtes et papiers, un contexte particulier explique les résultats obtenus. Ce secteur est en effet confronté à un problème de ressources, qui modérera la croissance de la production (1). Cependant, étant donné l'absence d'amélioration de la productivité énergétique, la consommation d'énergie de cette branche d'activités progressera approximativement au même rythme que la consommation de l'ensemble du secteur industriel - soit, en taux de croissance annuel moyen, de 2,1% (scénario 1), 1,0% (scénario 2) ou 2,1% (scénario 3).

Par ailleurs, dans les utilisations énergétiques de l'industrie des pâtes et papiers, des modifications apportées aux techniques de production ralentiront la croissance des marchés accessibles aux hydrocarbures, en faveur des usages où l'électricité bénéficie d'une utilisation spécifique. Ce phénomène aura d'importantes implications sur l'évolution de la place de chaque forme d'énergie dans cette branche d'activités.

• Le troisième phénomène restant à aborder concerne la part de chaque forme d'énergie dans le secteur industriel.

Les principaux résultats obtenus donnent une image complexe de l'évolution du rôle de chaque forme d'énergie sur les marchés industriels. La première observation importante concerne la place du pétrole: en 1986, les produits pétroliers ne constituaient plus que la quatrième source d'énergie utilisée par le secteur industriel, après l'électricité, le gaz naturel et les énergies non conventionnelles (essentiellement la biomasse forestière). Ce rôle maintenant secondaire n'est reconsidéré dans aucun des scénarios: la part du pétrole dans le bilan énergétique du secteur industriel passerait de 12% (en 1986) à 8% (scénario 1), 7% (scénario 2) ou 10% (scénario 3) en 2006. Ainsi, même dans le scénario 3 (hausse modérée du prix du brut), l'abandon des produits pétroliers par la majeure partie des consommateurs industriels n'est pas remis en cause.

Au cours des dix dernières années, le remplacement du pétrole avait constitué une source importante de développement pour le gaz naturel et l'électricité. Ce n'est plus le cas dans les scénarios étudiés: la substitution des produits pétroliers étant pour l'essentiel réalisée, la croissance de la consommation de gaz et d'électricité ne peut s'appuyer que sur l'augmentation de la demande totale, ou sur la pénétration des marchés, au détriment de la filière concurrente.

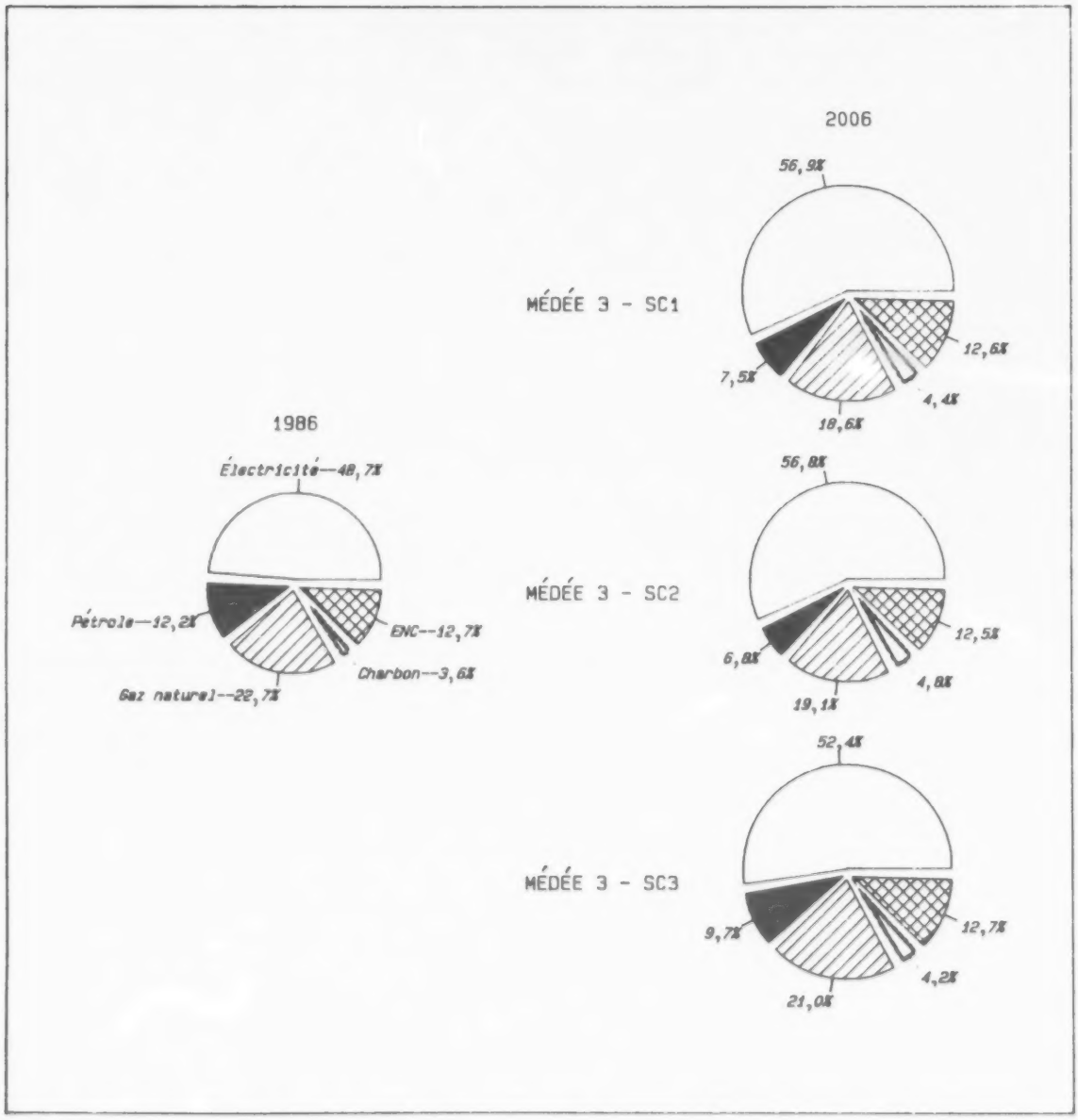
On assiste, en effet, dans les simulations effectuées - et cela constitue la deuxième observation d'importance - à une concurrence entre ces deux formes d'énergie, à travers la pénétration des électrotechnologies et

---

(1) Voir ci-dessus, pages 17 et 18.

même directement au niveau des usages de chauffe. Les résultats obtenus sont étroitement liés à l'évolution de la position concurrentielle du gaz et de l'électricité au cours de la période.

Graphique 25 - Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur industriel (en pourcentage) 1986-2006



- Jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, dans les trois scénarios, le gaz naturel récupère des marchés actuellement contrôlés par l'électricité: il s'agit des utilisations auxquelles Hydro-Québec a été en mesure de répondre grâce à la vente d'énergie excédentaire.

- A partir de 1996, la situation s'inverse. L'amélioration de la capacité concurrentielle de l'électricité permet à Hydro-Québec d'occuper une partie du marché de la chauffe avec de l'électricité régulière. Ce phénomène, joint à la pénétration des électrotechnologies, a pour effet d'accroître de nouveau la part de l'électricité dans le bilan énergétique du secteur industriel, au détriment du gaz naturel. Ce phénomène s'observe dans les trois scénarios, même s'il est moins accusé dans le scénario 3 (hausse modérée des prix du pétrole) que dans les scénarios 1 et 2. En fin de période, les parts du gaz naturel et de l'électricité dans la demande énergétique du secteur industriel atteignent respectivement 19% et 57% (scénario 1), 19% et 57% (scénario 2) ou 21% et 52% (scénario 3), comparativement à 23% et 49% en 1986. Dans le scénario 2, on assiste même à une diminution en valeur absolue de la consommation industrielle de gaz naturel par rapport au niveau de 1986.

Les résultats font apparaître la grande sensibilité de certains marchés énergétiques industriels au niveau des prix des différentes formes d'énergie. Les données obtenues avec les simulations effectuées en imposant à Hydro-Québec une contrainte de rendement confirment ces résultats: dans les simulations 1.14 et 2.14, la consommation industrielle d'électricité de 2001 est réduite de 5% et 8% par rapport au scénario de référence, alors que la demande de gaz augmente de 10% et 20%. En 2006, l'impact de la contrainte de rendement est atténué puisque la consommation d'électricité ne diminue que de 4% dans les deux simulations, alors que la consommation de gaz naturel s'accroît de 10% dans les deux cas.

Les résultats obtenus s'expliquent également par l'impact de l'introduction des électrotechnologies. Les hypothèses retenues dans les différents scénarios concernant l'implantation des nouvelles technologies électriques ont été présentées précédemment (1). Le rythme d'introduction des électrotechnologies est d'autant plus rapide que la croissance économique est élevée (scénario 1 par rapport au scénario 2) et que les prix du pétrole sont hauts (scénario 1 par rapport au scénario 3). Le développement des électrotechnologies a une influence importante sur la demande d'électricité du secteur industriel. En 2006, les électrotechnologies expliquent 8% de la demande d'électricité du secteur dans le scénario 1, 6% dans le scénario 2 et 7% dans le scénario 3. Plus encore, étant donné leur grande efficacité énergétique, les électrotechnologies ont un impact très sensible sur la demande globale d'énergie et sur les marchés pétroliers et gaziers qu'elles affectent. En 2006, les électrotechnologies remplacent, selon les scénarios, de 20% à 26% de la consommation de pétrole et de gaz naturel du secteur industriel.

---

(1) Voir ci-dessus, pages 18 et 19.

Un dernier phénomène explique les résultats obtenus: il s'agit du comportement des raffineurs relativement à la production de mazout lourd. Comme on le sait, le mazout lourd est un produit pétrolier résiduel obtenu lors du processus de raffinage visant à transformer le pétrole brut en produits légers et semi-légers. Le caractère résiduel de la production de mazout lourd conduit les raffineurs à vendre ce produit à un prix qui permet sa liquidation, ce qui, dans le passé, a pesé significativement sur les prix de l'énergie dans certains marchés industriels.

Au cours des dernières années, suite à la concurrence accrue de l'électricité et du gaz, et en raison des normes gouvernementales encadrant pour des raisons environnementales l'utilisation du mazout lourd, l'écart entre le prix obtenu pour le mazout lourd et le prix du pétrole brut a incité les raffineurs à investir afin de diminuer la quantité de produit lourd disponible après le raffinage d'un baril de pétrole brut.

Dans les scénarios analysés ici, les investissements consentis par les raffineurs sont pour l'essentiel terminés. La diminution de la production de mazout lourd qui en résulte ne peut être remise en cause, étant donné l'ampleur des investissements déjà consentis. Cette contrainte globale, jointe à la relative profitabilité de certains marchés spécifiques des fractions lourdes (production d'asphalte, transport maritime), rend plus difficile une réapparition importante de ce produit sur le marché industriel québécois. En fait, une telle réapparition supposerait le recours à l'importation - ce qui a été explicitement exclu dans les scénarios étudiés. Ainsi, même dans le scénario 3, le mazout lourd ne peut réoccuper les marchés de la chauffe industrielle, en bonne partie pour des questions liées à l'offre.

V - Le secteur des transports

De 1980 à 1983, la consommation d'énergie du secteur des transports a connu une diminution brutale, cette consommation ayant baissé en valeur absolue de 25%. Comme on l'a souligné précédemment, on a assisté depuis 1984 à un renversement de cette tendance. Dans les trois scénarios étudiés, les résultats obtenus confirment une reprise de la croissance de la demande, plus ou moins accentuée selon les scénarios. Pour l'ensemble de la période 1986-2006, la demande d'énergie du secteur des transports augmenterait en moyenne, annuellement, de 0,8% (scénario 1), 0,6% (scénario 2) ou 1,4% (scénario 3). En 2006, la demande d'énergie du secteur atteindrait 10,1 millions de tep (420 PJ) dans le scénario 1, 9,7 millions de tep (408 PJ) dans le scénario 2 et 11,3 millions de tep (472 PJ) dans le scénario 3.

- Les résultats globaux obtenus font ressortir deux caractéristiques intéressantes:

  - En premier lieu, il apparaît assez nettement, dans les trois scénarios, une différenciation entre deux sous-périodes. Dans les trois

simulations effectuées, la demande d'énergie du secteur des transports varie peu d'ici 1991. Par la suite, la croissance reprend plus ou moins fortement jusqu'à la fin de la période étudiée. Ce phénomène est en bonne partie imputable au fait que le remplacement des véhicules construits avant 1980 par des voitures plus efficaces se poursuivra entre 1986 et 1991. Après 1991, le remplacement du vieux parc n'entraînera pas d'amélioration aussi importante du rendement énergétique moyen. On notera qu'il s'agit d'une répartition de la croissance dans le temps différente de celle observée pour la demande énergétique globale.

- En deuxième lieu, la demande énergétique du secteur des transports apparaît sensible aux hypothèses concernant les prix du pétrole brut. En 2006, la demande du secteur des transports correspondant au scénario de prix modérés du pétrole (scénario 3) est supérieure de 12% à la demande correspondant au scénario de prix élevés (scénario 1). Par contre, l'écart entre les scénarios 1 (croissance économique élevée) et 2 (croissance économique faible et hausse intermédiaire des prix du pétrole) n'est que de 3% en fin de période.

• Plusieurs phénomènes influent sur les résultats obtenus. Ces phénomènes touchent aux besoins mêmes de transport, aux équipements utilisés et aux économies d'énergie affectant la consommation de ces équipements. Globalement, la croissance des besoins de transport contribue à augmenter la demande d'énergie. L'évolution du type d'équipements utilisés a un impact relativement marginal sur cette demande, tandis que l'amélioration du rendement énergétique de ces équipements joue fortement sur la consommation, particulièrement d'ici 1991.

- En ce qui concerne les besoins de transport, ils peuvent être ramenés à un certain nombre de motifs, affectant le transport urbain et interurbain de personnes et de marchandises (1). On constate que, dans les trois scénarios, les besoins de transport augmentent fortement sur l'ensemble de la période. On note toutefois que le transport urbain de personnes est beaucoup moins sensible aux variations de croissance économique que le transport interurbain de personnes ou le transport de marchandises. Ainsi, de 1986 à 2006, les besoins de transport de personnes en milieu urbain augmenteront de 53% dans les scénarios 1 et 3 et de 44% dans le scénario 2. Durant la même période, par contre, les besoins de transport interurbain de personnes s'accroissent de 70% dans les scénarios 1 et 3 et de 46% dans le scénario 2. De même, pour le transport de marchandises, l'augmentation des besoins s'établit à 45% dans les scénarios 1 et 3 et à 29% dans le scénario 2.

- Pour ce qui est des équipements utilisés, on observe une relative stabilité de l'importance des différents modes de transport. En 2006, l'automobile représente 53% de la demande d'énergie du secteur des

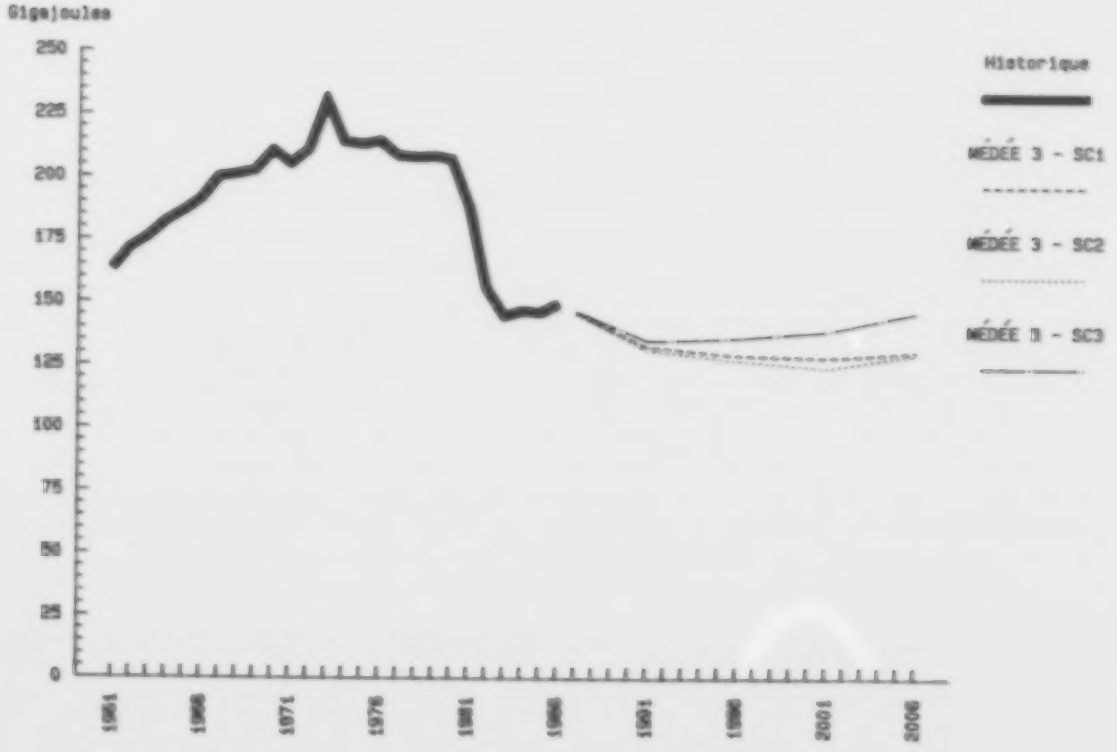
---

(1) Voir ci-dessus, page 21.

transports (scénario 1), 54% (scénario 2) ou 53% (scénario 3), comparativement à 54% en 1986. Dans les trois scénarios, on constate une légère diminution de la place des transports en commun dans les déplacements urbains de personnes ainsi qu'un accroissement de l'utilisation de l'avion pour les déplacements interurbains de personnes, la part de l'avion dans le trafic interurbain passant de 41% à 45% (scénario 1), 43% (scénario 2) ou 45% (scénario 3).

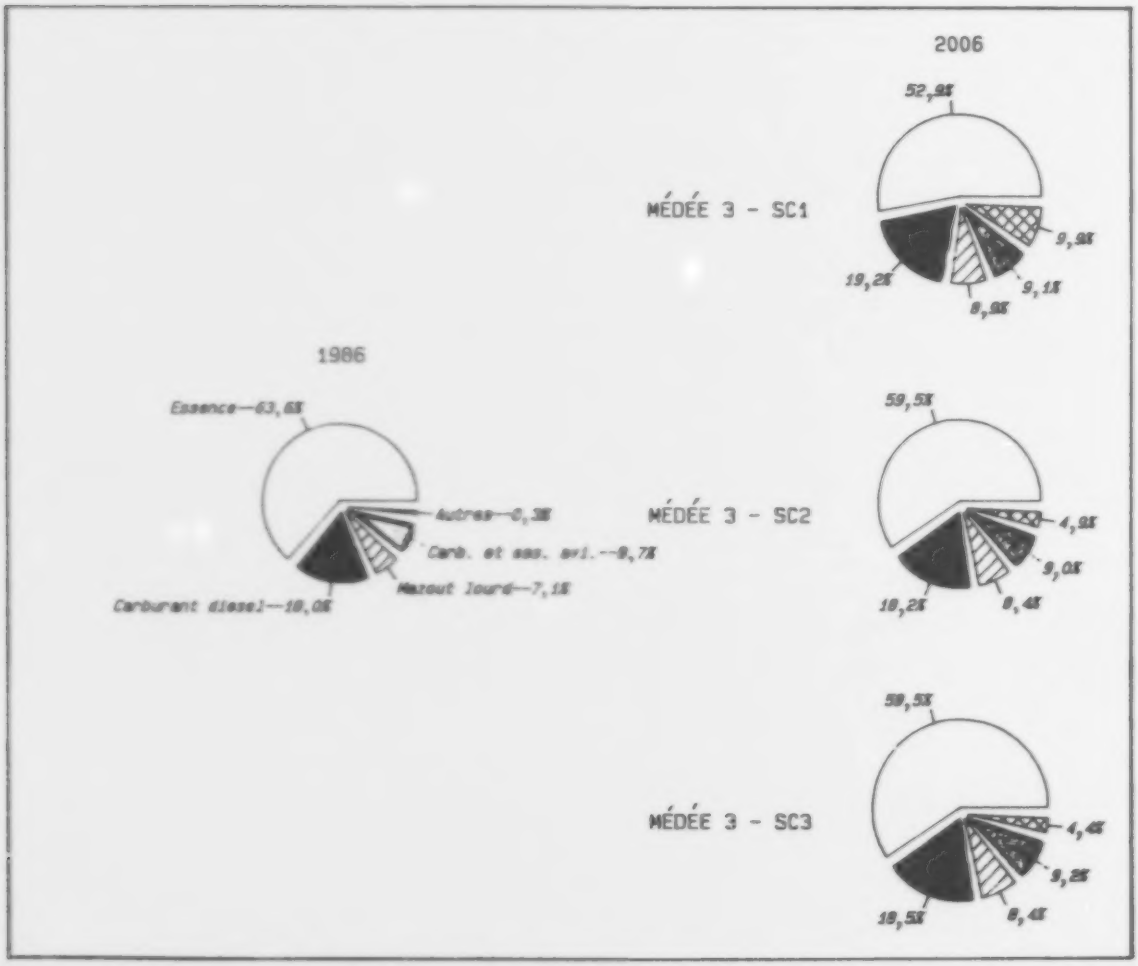
- L'évolution du rendement énergétique des équipements utilisés dans le transport explique également les résultats obtenus. En effet, dans les trois scénarios analysés, on assiste à une nouvelle réduction de la consommation spécifique des équipements de transport. Cette réduction affecte tous les modes de transport, mais elle est particulièrement importante dans le cas de l'avion et de l'automobile. En ce qui concerne l'avion, s'ajoute aux améliorations techniques apportées aux appareils utilisés l'impact d'une utilisation sur de plus grandes distances.

Graphique 26 - Consommation d'énergie par ménage dans le secteur des transports (en gigajoules) 1961-2006



Pour ce qui est de l'automobile, la consommation moyenne diminue, entre 1986 et 2006, de 29% dans le scénario 1, de 25% dans le scénario 2, ou de 20% dans le scénario 3. Il s'agit d'une réduction importante, moins rapide cependant que celle constatée au cours des dernières années (entre 1980 et 1986, la consommation moyenne des automobiles au Québec a diminué de 22%).

Graphique 27 - Répartition de la demande d'énergie par forme dans le secteur des transports (en pourcentage) 1986-2006



La consommation moyenne des automobiles dépend de la performance de chaque catégorie de véhicules (petites, sous-compactes, compactes, intermédiaires et standards) et du choix des consommateurs entre ces catégories. L'évolution de ces déterminants est surtout liée, dans le premier cas, au prix des carburants et aux normes gouvernementales et, dans le second cas, au prix des carburants, au niveau du revenu et à la taille des ménages. On constate que la modification des hypothèses concernant le prix du pétrole brut semble avoir une influence significative sur la consommation moyenne du parc (scénario 1 par rapport au scénario 3). Au total cependant, les résultats obtenus quant à la consommation moyenne du parc automobile sont relativement peu dispersés, les améliorations techniques apportées aux automobiles étant déjà acquises, au moins jusqu'au début des années quatre-vingt-dix.

- Il reste à analyser spécifiquement la répartition du marché énergétique du transport, selon les formes d'énergie.

Les résultats obtenus dans les trois scénarios signifient que le secteur des transports devrait rester encore pour l'essentiel, d'ici 2006, un marché captif pour les produits pétroliers. Les percées du gaz naturel (gaz naturel pour véhicules) et surtout du méthanol et de l'éthanol ne remettraient pas en cause significativement cette situation. Ainsi, le pétrole assurerait, en fin de période, 91% de la demande énergétique du secteur (scénario 1), 96% (scénario 2) ou 96% (scénario 3).

Parmi les produits pétroliers, on observe dans les trois scénarios une réduction du poids relatif de l'essence sur le marché des transports (réduction moins marquée dans le scénario 3), les autres produits pétroliers - carburant diesel, carburéacteur et essence aviation, mazout lourd - conservant dans les trois scénarios des parts de marché peu différentes de celles observées en 1986. En fin de période, l'essence représenterait encore cependant 53% du bilan énergétique des transports dans le scénario 1, 60% dans le scénario 2, ou 60% dans le scénario 3, comparativement à 65% en 1986.

*
* *

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources

MÉDÉE 3 – SC1

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	42.9	51.8	49.6	60.4	56.5	67.7	61.1	71.3	63.6	72.5	2.8	1.2
Gaz naturel	26.6	9.4	33.6	12.0	31.2	11.0	30.7	10.5	30.4	10.2	1.6	-0.2
Pétrole	36.7	27.6	20.2	15.2	11.4	8.4	7.6	5.3	6.7	4.6	-11.2	-5.3
- huiles légères	33.1	24.9	16.5	12.5	7.3	5.5	3.0	2.2	1.5	1.1	-14.0	-14.6
- diesel	1.5	1.1	1.7	1.3	2.0	1.5	2.3	1.7	2.7	1.9	2.8	2.9
- huiles lourdes	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	-14.4	-12.9
- ess. pour moteurs	1.3	0.9	1.6	1.1	1.9	1.3	2.2	1.4	2.5	1.6	3.9	2.8
Énergies non conv.	33.4	11.2	36.4	12.3	38.9	13.0	39.8	12.9	40.4	12.6	1.5	0.4
Total résidentiel	**298,1**	**100,0**	**295,3**	**100,0**	**300,3**	**100,0**	**308,7**	**100,0**	**315,9**	**100,0**	**0,1**	**0,5**
COMMERCIAL												
Électricité	24.7	54.8	25.3	54.5	28.4	56.3	32.3	59.5	37.6	65.9	1.4	2.8
Gaz naturel	38.3	24.9	41.7	26.3	50.0	29.0	52.8	28.5	48.1	24.7	2.7	-0.4
Pétrole	14.5	20.3	14.0	19.2	11.8	14.8	10.3	12.0	8.5	9.4	-2.0	-3.3
- huiles légères	9.1	12.6	8.3	11.1	6.6	8.1	5.5	6.3	4.1	4.5	-3.2	-4.5
- diesel	2.4	3.3	2.5	3.3	2.8	3.4	3.0	3.5	3.3	3.7	1.6	1.9
- huiles lourdes	3.0	4.5	3.3	4.8	2.5	3.3	1.8	2.2	1.0	1.2	-1.9	-8.8
Total commercial	**152,3**	**100,0**	**167,3**	**100,0**	**182,0**	**100,0**	**195,5**	**100,0**	**205,1**	**100,0**	**1,2**	**1,2**
INDUSTRIEL												
Électricité	70.8	48.7	72.5	45.4	90.5	49.9	103.9	53.0	119.9	56.9	2.5	2.8
Gaz naturel	112.5	22.7	147.8	27.1	142.2	23.0	139.1	20.8	133.6	18.6	2.4	-0.6
Pétrole	27.4	12.2	25.6	10.3	26.1	9.2	26.7	8.7	24.7	7.5	-0.5	-0.6
- huiles légères	5.5	2.4	4.5	1.8	3.9	1.3	3.6	1.1	2.5	0.7	-3.5	-4.5
- diesel	9.2	3.9	9.8	3.8	11.6	4.0	13.0	4.1	14.6	4.3	2.4	2.3
- huiles lourdes	12.7	5.9	11.2	4.7	10.6	3.9	10.2	3.5	7.7	2.5	-1.8	-3.1
Charbon et coke	708.0	3.6	894.3	4.2	1 054.5	4.3	1 147.7	4.4	1 248.3	4.4	4.1	1.7
Énergies non conv.	66.6	12.7	74.4	12.9	88.8	13.6	92.5	13.1	95.5	12.6	2.9	0.7
Total industriel	**522,9**	**100,0**	**574,9**	**100,0**	**653,3**	**100,0**	**706,0**	**100,0**	**758,4**	**100,0**	**2,3**	**1,5**
TRANSPORTS												
Électricité	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.6	1.0	0.9	3.5	7.8
Gaz naturel	0.0	0.0	2.4	0.7	6.7	1.9	8.2	2.2	11.4	2.9	94.9	5.4
Ess. pour moteurs	116.5	65.0	106.4	61.1	102.5	55.9	104.9	53.9	110.9	53.0	-1.3	0.8
Diesel	29.5	18.4	30.2	19.4	34.0	20.7	35.4	20.3	36.0	19.2	1.5	0.6
Carb. et ess. av.	15.5	8.9	15.3	9.1	16.9	9.5	17.8	9.5	18.4	9.1	0.9	0.8
Huiles lourdes	10.9	7.3	11.6	8.1	12.8	8.4	14.3	8.8	15.5	8.9	1.7	1.9
Énergies non conv.	0.1	0.0	4.4	1.3	10.9	3.0	18.4	4.7	25.6	6.1	59.9	8.9
Mode routier	284.0	78.8	271.2	77.5	281.7	76.5	297.9	76.1	320.4	76.1	-0.1	1.3
Mode ferroviaire	11.5	3.2	12.1	3.5	12.8	3.5	13.5	3.4	14.0	3.3	1.1	0.9
Mode aérien	32.2	8.9	31.9	9.1	35.1	9.5	37.0	9.5	39.0	9.3	0.9	1.1
Mode maritime	32.5	9.0	34.3	9.8	38.0	10.3	41.8	10.7	45.5	10.8	1.6	1.8
Total transports	**360,2**	**100,0**	**350,1**	**100,0**	**368,4**	**100,0**	**391,5**	**100,0**	**420,8**	**100,0**	**0,2**	**1,3**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	138.7	37.2	147.8	38.3	175.9	42.1	198.1	44.5	222.0	47.0	2.4	2.4
Gaz naturel	177.4	13.9	225.5	17.1	230.0	16.1	230.8	15.2	223.5	13.9	2.6	-0.3
Pétrole	250.9	40.0	223.5	34.5	215.5	30.7	216.9	28.9	220.7	27.7	-1.5	0.2
- huiles légères	47.7	8.0	29.3	4.7	17.7	2.6	12.0	1.7	8.1	1.1	-9.4	-7.5
- diesel	42.5	7.1	44.2	7.1	50.4	7.5	53.7	7.5	56.6	7.5	1.7	1.2
- huiles lourdes	27.4	4.9	26.6	4.6	26.1	4.2	26.3	4.0	24.3	3.5	-0.5	-0.7
- ess. pour moteurs	117.8	17.6	108.0	15.7	104.4	14.0	107.1	13.4	113.4	13.4	-1.2	0.8
- carb. et ess. av.	15.5	2.4	15.3	2.3	16.9	2.3	17.8	2.3	18.4	2.2	0.9	0.8
Charbon et coke	708.0	1.4	894.3	1.7	1 054.5	1.9	1 147.7	1.9	1 248.3	2.0	4.1	1.7
Énergies non conv.	100.1	7.5	115.2	8.3	138.6	9.2	150.7	9.4	161.5	9.5	3.3	1.5
Total de la demande	**1 343,5**	**100,0**	**1 387,6**	**100,0**	**1 584,0**	**100,0**	**1 601,7**	**100,0**	**1 700,2**	**100,0**	**1,1**	**1,2**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel

notes – Électricité: en TWh
– Gaz naturel: en milliards de pieds cubes
– Pétrole: en milliers de barils/jour
– Charbon et coke: en milliers de tonnes courtes
– Autres: en pétajoules

SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE AU QUÉBEC INCLUANT LA CONSOMMATION TOTALE DE BOIS EN UNITÉS NATURELL

MÉDÉE 3 – SC2

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	42.9	51.8	49.8	61.5	56.5	68.9	60.9	72.6	63.2	73.9	2.8	1.1
Gaz naturel	26.6	9.4	30.4	11.0	28.1	10.0	27.7	9.7	27.5	9.4	0.5	- 0.2
Pétrole	36.7	27.6	19.7	15.1	10.7	8.0	6.6	4.8	5.4	3.8	- 11.7	- 6.8
- huiles légères	33.1	24.9	16.3	12.6	7.2	5.5	3.0	2.2	1.5	1.1	- 14.2	- 14.4
- diesel	1.5	1.1	1.6	1.2	1.7	1.3	1.8	1.4	2.0	1.5	1.4	1.4
- huiles lourdes	0.8	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	- 14.4	- 12.9
- ess. pour moteurs	1.3	0.9	1.4	1.0	1.6	1.1	1.7	1.2	1.8	1.2	2.1	1.5
Énergies non conv.	33.4	11.2	36.1	12.4	38.5	13.0	39.3	13.0	39.8	12.9	1.4	0.3
Total résidentiel	**298,1**	**100,0**	**291,3**	**100,0**	**295,1**	**100,0**	**302,4**	**100,0**	**308,1**	**100,0**	**- 0,1**	**0,4**
COMMERCIAL												
Électricité	24.7	54.8	24.5	53.9	27.9	58.7	30.4	62.4	33.2	67.9	1.2	1.8
Gaz naturel	38.3	24.9	40.6	26.2	41.5	25.6	41.1	24.7	36.5	21.9	0.8	- 1.3
Pétrole	14.5	20.3	14.2	19.9	11.7	15.6	9.9	12.9	7.9	10.2	- 2.1	- 3.9
- huiles légères	9.1	12.6	8.4	11.6	6.6	8.7	5.3	6.8	4.0	5.1	- 3.2	- 4.9
- diesel	2.4	3.3	2.4	3.2	2.5	3.3	2.7	3.4	2.8	3.6	0.7	1.0
- huiles lourdes	3.0	4.5	3.4	5.1	2.6	3.6	1.9	2.7	1.1	1.5	- 1.6	- 8.0
Total commercial	**162,3**	**100,0**	**163,4**	**100,0**	**170,8**	**100,0**	**175,6**	**100,0**	**176,0**	**100,0**	**0,5**	**0,3**
INDUSTRIEL												
Électricité	70.8	48.7	67.4	43.0	93.9	56.7	96.4	55.9	102.1	56.8	2.9	0.8
Gaz naturel	112.5	22.7	162.5	30.4	112.2	19.9	117.4	20.0	117.2	19.1	- 0.0	0.4
Pétrole	27.4	12.2	24.1	9.9	16.0	6.2	18.3	6.8	19.1	6.8	- 5.3	1.8
- huiles légères	5.5	2.4	3.9	1.5	1.4	0.5	1.9	0.7	2.0	0.7	- 12.9	3.8
- diesel	9.2	3.9	9.0	3.6	9.5	3.6	9.8	3.6	10.2	3.5	0.4	0.7
- huiles lourdes	12.7	5.9	11.3	4.8	5.1	2.1	6.5	2.5	6.9	2.6	- 8.7	3.0
Charbon et coke	708.0	3.6	868.2	4.1	1 002.4	4.5	1 073.1	4.6	1 147.7	4.8	3.5	1.4
Énergies non conv.	66.6	12.7	70.9	12.6	76.0	12.7	78.4	12.6	80.8	12.5	1.3	0.6
Total industriel	**522,9**	**100,0**	**564,2**	**100,0**	**596,3**	**100,0**	**620,2**	**100,0**	**646,7**	**100,0**	**1,3**	**0,8**
TRANSPORTS												
Électricité	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	1.0	0.9	3.5	7.8
Gaz naturel	0.0	0.0	1.5	0.5	2.7	0.8	4.1	1.1	5.4	1.4	78.2	7.0
Ess. pour moteurs	116.5	65.0	106.5	62.0	105.7	59.1	108.7	58.4	120.7	59.5	- 1.0	1.3
Diesel	29.5	18.4	29.6	19.2	32.8	20.5	32.9	19.8	33.1	18.2	1.1	0.1
Carb. et ess. avi.	15.5	8.9	15.1	9.1	16.3	9.5	17.1	9.5	17.7	9.0	0.5	0.8
Huiles lourdes	10.9	7.3	11.7	8.2	12.5	8.4	13.4	8.7	14.2	8.4	1.4	1.2
Énergies non conv.	0.1	0.0	2.2	0.6	4.4	1.2	6.8	1.8	10.5	2.6	46.0	9.1
Mode routier	284.0	78.8	267.0	77.3	275.0	76.5	284.8	76.1	314.0	77.0	- 0.3	1.3
Mode ferroviaire	11.5	3.2	12.0	3.5	12.4	3.4	12.7	3.4	12.9	3.2	0.8	0.4
Mode aérien	32.2	8.9	31.4	9.1	34.0	9.5	35.6	9.5	37.3	9.1	0.5	0.9
Mode maritime	32.5	9.0	34.4	10.0	37.0	10.3	39.2	10.5	41.6	10.2	1.3	1.2
Total transports	**360,2**	**100,0**	**345,5**	**100,0**	**359,5**	**100,0**	**374,0**	**100,0**	**408,0**	**100,0**	**- 0,0**	**1,3**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	138.7	37.2	141.9	37.5	178.8	45.3	188.4	46.1	199.5	46.7	2.6	1.1
Gaz naturel	177.4	13.9	235.0	18.2	184.5	13.7	190.3	13.6	186.5	12.8	0.4	0.1
Pétrole	250.9	40.0	221.0	34.7	205.8	30.8	206.9	29.9	218.1	30.0	- 2.0	0.5
- huiles légères	47.7	8.0	28.6	4.7	15.2	2.4	10.2	1.6	7.5	1.1	- 10.8	- 6.8
- diesel	42.5	7.1	42.5	7.0	46.7	7.4	47.3	7.2	48.1	7.0	0.9	0.3
- huiles lourdes	27.4	4.9	26.8	4.8	20.4	3.5	21.9	3.6	22.2	3.5	- 2.9	0.9
- ess. pour moteurs	117.8	17.6	108.0	15.9	107.3	15.2	110.4	15.1	122.5	16.0	- 0.9	1.3
- carb. et ess. avi.	15.5	2.4	15.1	2.3	16.3	2.4	17.1	2.4	17.7	2.4	0.5	0.8
Charbon et coke	708.0	1.4	868.2	1.7	1 002.4	1.9	1 073.1	2.0	1 147.7	2.0	3.5	1.4
Énergies non conv.	100.1	7.5	109.2	8.0	118.9	8.4	124.5	8.5	131.1	8.5	1.7	1.0
Total de la demande	**1 343,5**	**100,0**	**1 364,4**	**100,0**	**1 421,7**	**100,0**	**1 472,2**	**100,0**	**1 538,8**	**100,0**	**0,6**	**0,8**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel

notes – Électricité: en TWh
– Gaz naturel: en milliards de pieds cubes
– Pétrole: en milliers de barils/jour
– Charbon et coke: en milliers de tonnes courtes
– Autres: en pétajoules

ES

Québec

MÉDÉE 3 – SC3

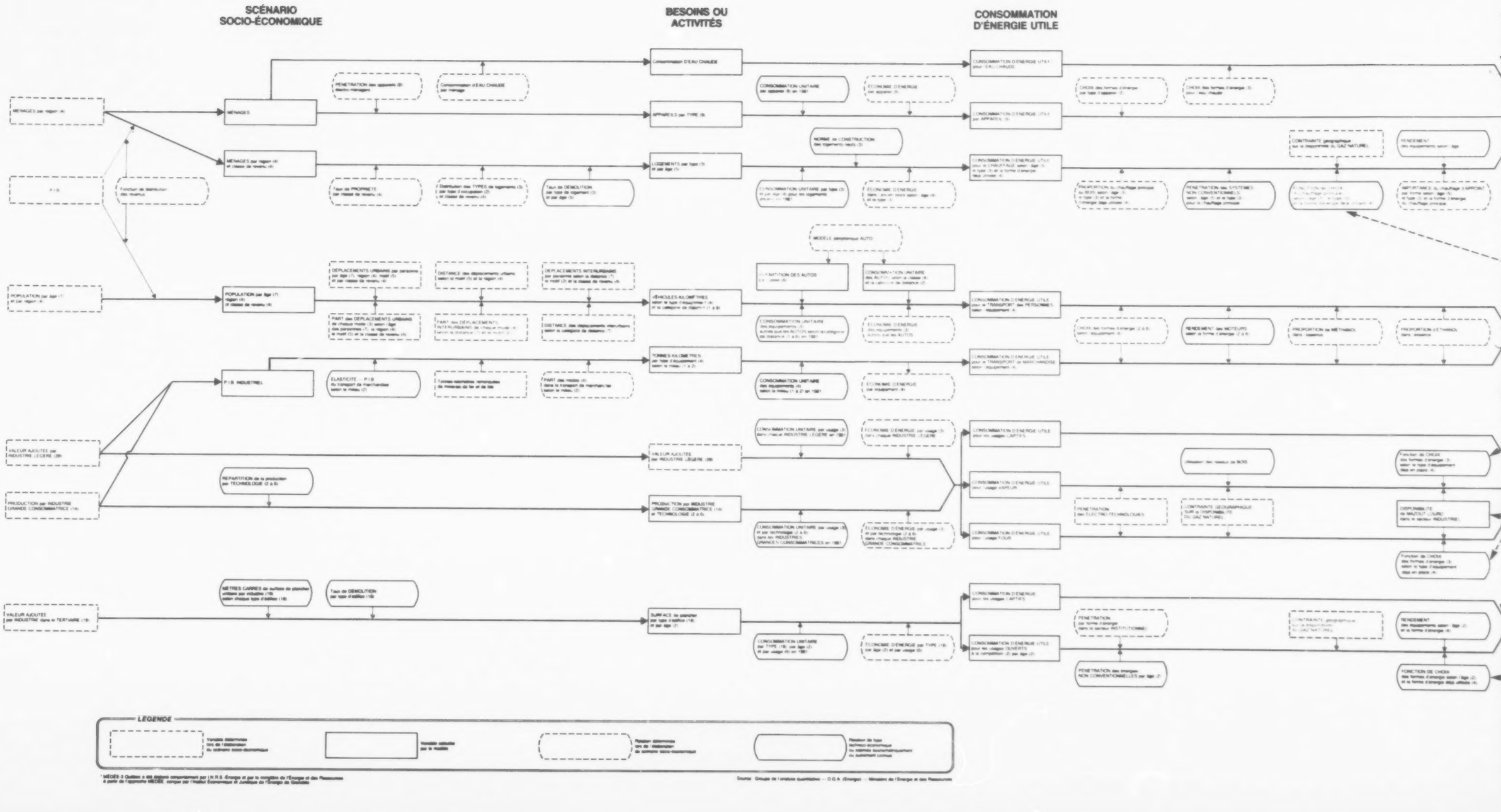
	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	42.9	51.8	47.8	57.2	55.9	66.2	60.9	70.0	63.7	71.4	2.7	1.3
Gaz naturel	26.6	9.4	34.5	12.1	34.3	11.9	34.7	11.7	34.4	11.3	2.6	0.0
Pétrole	36.7	27.6	25.2	18.7	12.6	9.1	8.0	5.6	6.8	4.6	-10.3	-6.2
- huiles légères	33.1	24.9	21.4	16.0	8.5	6.2	3.4	2.4	1.6	1.1	-12.7	-15.3
- diesel	1.5	1.1	1.7	1.3	2.0	1.5	2.3	1.7	2.7	1.9	2.8	2.9
- huiles lourdes	0.8	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	-12.5	-14.9
- ess. pour moteurs	1.3	0.9	1.6	1.1	1.9	1.2	2.2	1.4	2.5	1.6	3.9	2.8
Énergies non conv.	33.4	11.2	35.9	11.9	38.9	12.8	40.0	12.8	40.9	12.7	1.5	0.5
Total résidentiel	**298,1**	**100,0**	**300,6**	**100,0**	**304,2**	**100,0**	**313,2**	**100,0**	**321,2**	**100,0**	**0,2**	**0,5**
COMMERCIAL												
Électricité	24.7	54.8	24.5	51.7	27.3	52.5	30.4	53.9	33.5	56.1	1.0	2.1
Gaz naturel	38.3	24.9	41.4	25.6	53.2	29.9	61.1	31.7	68.1	33.4	3.3	2.5
Pétrole	14.5	20.3	16.9	22.6	14.4	17.6	12.8	14.4	9.9	10.5	-0.0	-3.7
- huiles légères	9.1	12.6	10.0	13.1	8.6	10.2	6.8	7.5	4.8	5.0	-0.6	-5.6
- diesel	2.4	3.3	2.5	3.2	2.8	3.3	3.0	3.3	3.3	3.5	1.6	1.9
- huiles lourdes	3.0	4.5	4.4	6.3	3.1	4.0	2.9	3.5	1.8	2.0	0.3	-5.4
Total commercial	**162,3**	**100,0**	**170,5**	**100,0**	**187,4**	**100,0**	**203,3**	**100,0**	**215,0**	**100,0**	**1,4**	**1,4**
INDUSTRIEL												
Électricité	70.8	48.7	68.7	42.1	79.3	43.6	94.3	48.1	109.4	52.3	1.1	3.3
Gaz naturel	112.5	22.7	169.6	30.5	173.4	27.9	164.5	24.6	150.0	21.0	4.4	-1.4
Pétrole	27.4	12.2	26.7	10.6	30.4	10.8	30.4	10.0	31.6	9.7	1.0	0.4
- huiles légères	5.5	2.4	4.5	1.7	5.3	1.8	4.7	1.5	4.7	1.4	-0.4	-1.2
- diesel	9.2	3.9	9.8	3.8	11.6	4.0	13.0	4.1	14.6	4.3	2.4	2.3
- huiles lourdes	12.7	5.9	12.3	5.1	13.5	5.0	12.7	4.4	12.4	4.0	0.6	-0.8
Charbon et coke	708.0	3.6	894.3	4.1	998.6	4.1	1 091.8	4.2	1 184.9	4.2	3.5	1.7
Énergies non conv.	66.6	12.7	74.4	12.7	88.8	13.6	92.5	13.1	95.5	12.7	2.9	0.7
Total industriel	**522,9**	**100,0**	**586,8**	**100,0**	**654,6**	**100,0**	**705,4**	**100,0**	**752,5**	**100,0**	**2,3**	**1,4**
TRANSPORTS												
Électricité	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.7	0.6	1.0	0.8	3.5	7.8
Gaz naturel	0.0	0.0	1.5	0.4	3.0	0.8	4.6	1.2	6.4	1.4	79.9	7.8
Ess. pour moteurs	116.5	65.0	110.3	62.1	114.4	59.1	124.4	58.9	139.5	59.4	-0.2	2.0
Diesel	29.5	18.4	30.7	19.3	36.0	20.8	37.5	19.8	39.0	18.5	2.0	0.8
Carb. et ess. avi.	15.5	8.9	15.6	9.1	18.0	9.6	19.5	9.5	20.8	9.2	1.5	1.5
Huiles lourdes	10.9	7.3	11.9	8.1	13.4	8.3	14.9	8.5	16.4	8.4	2.1	2.0
Énergies non conv.	0.1	0.0	2.3	0.6	3.5	0.9	6.4	1.5	10.6	2.2	42.7	11.7
Mode routier	284.0	78.8	276.5	77.5	298.1	76.6	325.5	76.7	364.1	77.2	0.5	2.0
Mode ferroviaire	11.5	3.2	12.3	3.4	13.0	3.3	13.5	3.2	14.0	3.0	1.2	0.7
Mode aérien	32.2	8.9	32.4	9.1	37.4	9.6	40.5	9.5	43.8	9.3	1.5	1.6
Mode maritime	32.5	9.0	35.0	9.8	39.6	10.2	43.6	10.3	47.9	10.2	2.0	1.9
Total transports	**360,2**	**100,0**	**356,9**	**100,0**	**389,1**	**100,0**	**424,6**	**100,0**	**471,9**	**100,0**	**0,8**	**1,9**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	138.7	37.2	141.3	36.0	163.1	38.2	186.3	40.7	207.6	42.4	1.6	2.4
Gaz naturel	177.4	13.9	247.0	18.4	263.9	18.1	265.0	17.0	258.9	15.5	4.0	-0.2
Pétrole	250.9	40.0	237.2	36.0	239.1	33.3	247.4	32.1	264.0	31.9	-0.5	0.9
- huiles légères	47.7	8.0	35.9	5.7	22.3	3.3	14.9	2.0	11.1	1.4	-7.3	-6.8
- diesel	42.5	7.1	44.7	7.1	52.4	7.7	55.8	7.6	59.6	7.6	2.1	1.3
- huiles lourdes	27.4	4.9	29.2	5.0	30.2	4.6	30.6	4.5	30.6	4.2	1.0	0.1
- ess. pour moteurs	117.8	17.6	111.8	15.9	116.3	15.2	126.6	15.7	142.0	16.2	-0.1	2.0
- carb. et ess. avi.	15.5	2.4	15.6	2.3	18.0	2.4	19.5	2.5	20.8	2.5	1.5	1.5
Charbon et coke	708.0	1.4	894.3	1.7	998.6	1.7	1 091.8	1.8	1 184.9	1.8	3.5	1.7
Énergies non conv.	100.1	7.5	112.6	8.0	131.2	8.5	138.9	8.4	147.0	8.3	2.7	1.1
Total de la demande	**1 343,5**	**100,0**	**1 414,8**	**100,0**	**1 535,3**	**100,0**	**1 646,5**	**100,0**	**1 760,6**	**100,0**	**1,3**	**1,4**

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel

notes
- Électricité en TWh
- Gaz naturel en milliards de pieds cubes
- Pétrole en milliers de barils/jour
- Charbon et coke en milliers de tonnes courtes
- Autres en pétajoules

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie
et des Ressources

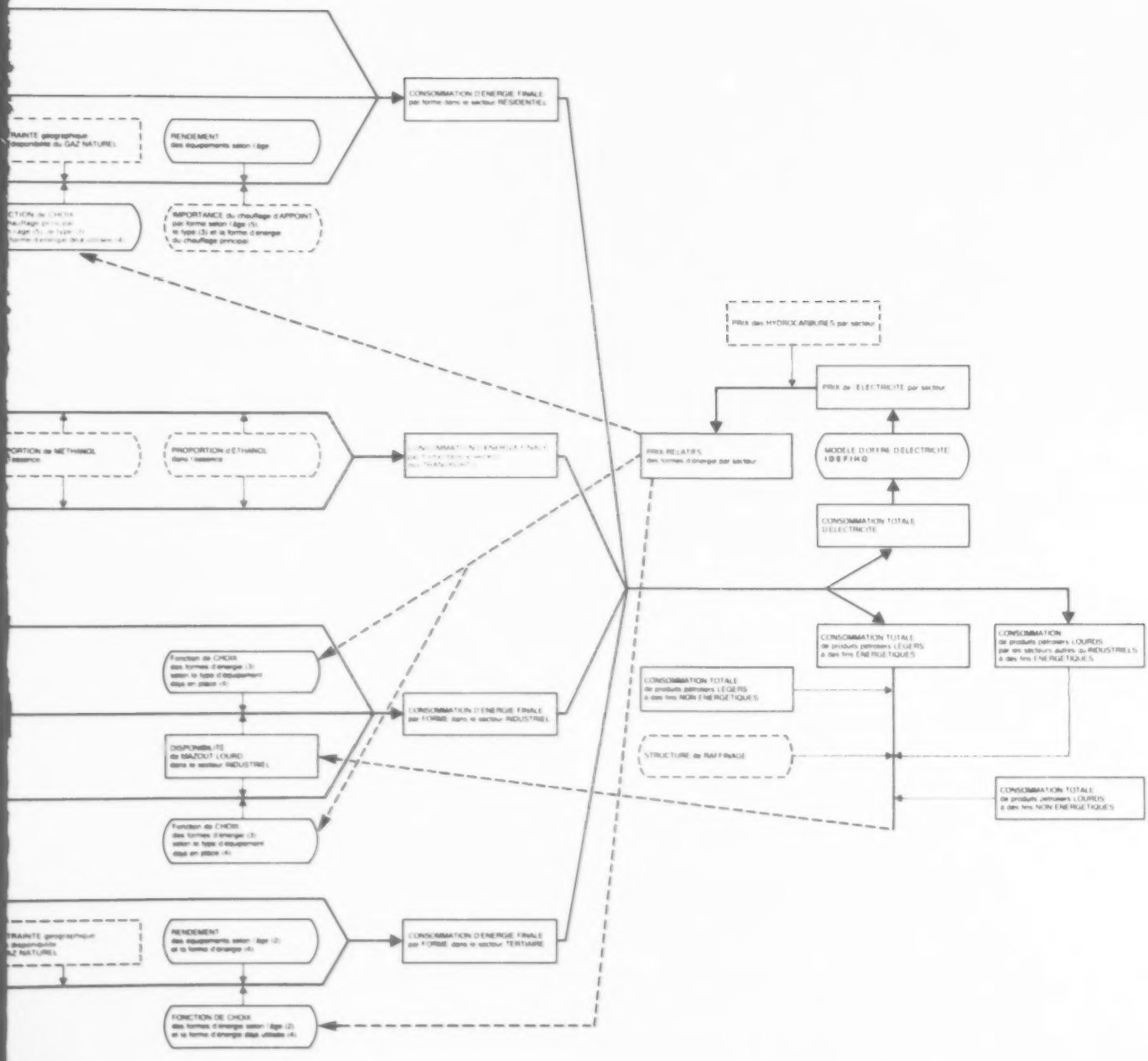
SCHÉMA DE MÉDÉE-3 QUÉBEC[1]



[1] MÉDÉE-3 Québec a été élaboré conjointement par l'A.R.S. Énergie et par le ministère de l'Énergie et des Ressources à partir de l'approche MEDEE conçue par l'Institut Économique et Juridique de l'Énergie de Grenoble

Source : Groupe de l'analyse quantitative – D.G.A. (Énergie – Ministère de l'Énergie et des Ressources

CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources

MÉDÉE 3 – SC1

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	3 688,2	51,8	4 261,4	60,4	4 858,6	67,7	5 255,1	71,3	5 467,7	72,5	2,8	1,2
Gaz naturel	671,2	9,4	848,0	12,0	785,9	11,0	773,9	10,5	766,8	10,2	1,6	-0,2
Pétrole	1 963,5	27,6	1 074,9	15,2	599,6	8,4	394,1	5,3	346,4	4,6	-11,2	-5,3
- huiles légères	1 774,8	24,9	883,8	12,5	391,7	5,5	160,0	2,2	81,2	1,1	-14,0	-14,6
- diesel	81,2	1,1	90,8	1,3	107,5	1,5	124,2	1,7	143,3	1,9	2,8	2,9
- huiles lourdes	45,4	0,6	23,9	0,3	9,6	0,1	4,8	0,1	2,4	0,0	-14,4	-12,9
- ess. pour moteurs	62,1	0,9	76,4	1,1	90,8	1,3	105,1	1,4	119,4	1,6	3,9	2,8
Énergies non conv.	797,8	11,2	869,5	12,3	929,2	13,0	950,7	12,9	965,0	12,8	1,5	0,4
Total résidentiel	**7 120,7**	**100,0**	**7 053,8**	**100,0**	**7 173,3**	**100,0**	**7 373,9**	**100,0**	**7 545,9**	**100,0**	**0,1**	**0,5**
COMMERCIAL												
Électricité	2 123,6	54,8	2 178,5	54,5	2 446,0	56,3	2 780,4	59,5	3 229,5	65,9	4	2,8
Gaz naturel	965,0	24,9	1 051,0	26,3	1 258,8	29,0	1 330,5	28,5	1 211,1	24,7	2,7	-0,4
Pétrole	788,3	20,3	766,8	19,2	642,6	14,8	559,0	12,0	458,6	9,4	-2,0	-3,3
- huiles légères	487,3	12,6	444,3	11,1	351,1	8,1	293,8	6,3	222,1	4,5	-3,2	-4,5
- diesel	126,6	3,3	131,4	3,3	148,1	3,4	162,4	3,5	179,2	3,7	1,6	1,9
- huiles lourdes	174,4	4,5	191,1	4,8	143,3	3,3	102,7	2,2	57,3	1,2	-1,9	-6,8
Total commercial	**3 876,9**	**100,0**	**3 996,3**	**100,0**	**4 347,4**	**100,0**	**4 669,9**	**100,0**	**4 899,2**	**100,0**	**1,2**	**1,2**
INDUSTRIEL												
Électricité	6 088,8	48,7	6 236,9	45,4	7 782,4	49,9	8 938,5	53,0	10 307,2	56,9	2,5	2,8
Gaz naturel	2 835,4	22,7	3 724,0	27,1	3 583,1	23,0	3 506,6	20,8	3 368,1	18,6	2,4	-0,6
Pétrole	1 521,6	12,2	1 421,3	10,3	1 442,8	9,2	1 473,8	8,7	1 359,2	7,5	-0,5	-0,6
- huiles légères	296,2	2,4	243,6	1,8	207,8	1,3	191,1	1,1	131,4	0,7	-3,5	-4,5
- diesel	492,1	3,9	527,9	3,8	621,1	4,0	695,1	4,1	781,1	4,3	2,4	2,3
- huiles lourdes	733,3	5,9	649,7	4,7	613,9	3,9	587,6	3,5	446,7	2,5	-1,8	-3,1
Charbon et coke	453,9	3,6	573,3	4,2	676,0	4,3	735,7	4,4	800,2	4,4	4,1	1,7
Énergies non conv.	1 590,9	12,7	1 777,2	12,9	2 121,2	13,6	2 209,5	13,1	2 281,2	12,6	2,9	0,7
Total industriel	**12 490,5**	**100,0**	**13 732,6**	**100,0**	**15 605,4**	**100,0**	**16 864,2**	**100,0**	**18 115,9**	**100,0**	**2,3**	**1,5**
TRANSPORTS												
Électricité	28,7	0,3	31,1	0,4	40,6	0,5	59,7	0,6	86,0	0,9	3,5	7,8
Gaz naturel	0,2	0,0	59,7	0,7	169,6	1,9	205,4	2,2	286,6	2,9	94,9	5,4
Ess. pour moteurs	5 594,3	65,0	5 111,8	61,1	4 923,1	55,9	5 040,2	53,9	5 326,8	53,0	1,3	0,8
Diesel	1 578,9	18,4	1 619,5	19,4	1 825,0	20,7	1 896,6	20,3	1 930,1	19,2	1,5	0,6
Carb. et ess. avi.	769,2	8,9	762,0	9,1	838,4	9,5	883,8	9,5	912,5	9,1	0,9	0,8
Huiles lourdes	630,6	7,3	673,6	8,1	742,9	8,4	826,5	8,8	898,2	8,9	1,7	1,9
Énergies non conv.	2,4	0,0	105,1	1,3	260,4	3,0	439,5	4,7	611,5	6,1	59,9	8,9
Mode routier	6 783,9	78,8	6 478,2	77,5	6 729,0	76,5	7 115,9	76,1	7 653,4	76,1	-0,1	1,3
Mode ferroviaire	274,7	3,2	289,0	3,5	305,8	3,5	322,5	3,4	334,4	3,3	1,1	0,9
Mode aérien	769,2	8,9	762,0	9,1	838,4	9,5	883,8	9,5	931,6	9,3	0,9	1,1
Mode maritime	776,3	9,0	819,3	9,8	907,7	10,3	998,5	10,7	1 086,9	10,8	1,6	1,8
Total transports	**8 604,3**	**100,0**	**8 382,8**	**100,0**	**8 800,0**	**100,0**	**9 351,8**	**100,0**	**10 051,6**	**100,0**	**0,2**	**1,3**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	11 929,2	37,2	12 707,9	38,3	15 127,6	42,1	17 033,8	44,5	19 090,5	47,0	2,4	2,4
Gaz naturel	4 471,9	13,9	5 682,7	17,1	5 797,4	16,1	5 816,5	15,2	5 632,6	13,9	2,6	-0,3
Pétrole	12 846,4	40,0	11 429,9	34,5	11 014,3	30,7	11 074,0	28,9	11 231,7	27,7	-1,5	0,2
- huiles légères	2 558,3	8,0	1 571,8	4,7	950,7	2,6	644,9	1,7	434,7	1,1	-9,4	-7,5
- diesel	2 278,8	7,1	2 369,6	7,1	2 701,6	7,5	2 878,4	7,5	3 033,6	7,5	1,7	1,2
- huiles lourdes	1 583,7	4,9	1 538,3	4,6	1 509,7	4,2	1 521,6	4,0	1 404,6	3,5	-0,5	-0,7
- ess. pour moteurs	5 656,4	17,6	5 188,3	15,7	5 013,9	14,0	5 145,3	13,4	5 446,2	13,4	-1,2	0,8
- carb. et ess. avi.	769,2	2,4	762,0	2,3	838,4	2,3	883,8	2,3	912,5	2,2	0,9	0,8
Charbon et coke	453,9	1,4	573,3	1,7	676,0	1,9	735,7	1,9	800,2	2,0	4,1	1,7
Énergies non conv.	2 391,1	7,5	2 751,8	8,3	3 310,7	9,2	3 599,8	9,4	3 857,8	9,5	3,3	1,5
Total de la demande	**32 092,4**	**100,0**	**33 145,6**	**100,0**	**35 926,0**	**100,0**	**38 259,8**	**100,0**	**40 612,7**	**100,0**	**1,1**	**1,2**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel

SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE AU QUÉ
INCLUANT LA CONSOMMATION TOTALE DE BOIS EN MILLIERS D

	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN		
006	%	1986-1996 %	1996-2006 %
7.7	72.5	2.8	1.2
6.8	10.2	1.6	- 0.2
6.4	4.6	- 11.2	- 5.3
1.2	1.1	- 14.0	- 14.6
3.3	1.9	2.8	2.9
2.4	0.0	- 14.4	- 12.9
9.4	1.6	3.9	2.8
5.0	12.8	1.5	0.4
.9	**100,0**	**0,1**	**0,5**
9.5	65.9	1.4	2.8
1.1	24.7	2.7	- 0.4
3.6	9.4	- 2.0	- 3.3
2.1	4.5	- 3.2	- 4.5
9.2	3.7	1.6	1.9
7.3	1.2	- 1.9	- 8.8
.2	**100,0**	**1,2**	**1,2**
7.2	56.9	2.5	2.8
1.1	18.6	2.4	- 0.6
9.2	7.5	- 0.5	- 0.6
4	0.7	- 3.5	- 4.5
1.1	4.3	2.4	2.3
3.7	2.5	- 1.8	- 3.1
9.2	4.4	4.1	1.7
2.2	12.6	2.9	0.7
.9	**100,0**	**2,3**	**1,5**
7.0	0.9	3.5	7.8
5.6	2.9	94.9	5.4
0.8	53.0	- 1.3	0.8
9.1	19.2	1.5	0.6
0.5	9.1	0.9	0.8
1.2	8.9	1.7	1.9
6.5	6.1	59.9	8.9
1.4	76.1	- 0.1	1.3
0.4	3.3	1.1	0.9
1.6	9.3	0.9	1.1
1.9	10.8	1.6	1.8
.6	**100,0**	**0,2**	**1,3**
2.5	47.0	2.4	2.4
2.6	13.9	2.6	- 0.3
2.7	27.7	- 1.5	0.2
7.7	1.1	- 9.4	- 7.5
1.6	7.5	1.7	1.2
1.6	3.5	- 0.5	- 0.7
1.2	13.4	- 1.2	0.8
0.5	2.2	0.9	0.8
1.2	2.0	4.1	1.7
1.8	9.5	3.3	1.5
.7	**100,0**	**1,1**	**1,2**

MÉDÉE 3 – SC2

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CR ANNUEL 1986-1996 %
RÉSIDENTIEL											
Électricité	3 688.2	51.8	4 278.2	61.5	4 858.6	68.9	5 240.8	72.6	5 436.7	73.9	2.8
Gaz naturel	671.2	9.4	766.8	11.0	707.1	10.0	697.5	9.7	692.7	9.4	0.5
Pétrole	1 963.5	27.6	1 051.0	15.1	563.7	8.0	346.4	4.8	279.5	3.8	- 11.7
- huiles légères	1 774.8	24.9	874.3	12.6	384.6	5.5	160.0	2.2	81.2	1.1	- 14.2
- diesel	81.2	1.1	83.6	1.2	93.2	1.3	97.9	1.4	107.5	1.5	1.4
- huiles lourdes	45.4	0.6	23.9	0.3	9.6	0.1	4.8	0.1	2.4	0.0	- 14.4
- ess. pour moteurs	62.1	0.9	69.3	1.0	76.4	1.1	83.6	1.2	88.4	1.2	2.1
Énergies non conv.	797.8	11.2	862.3	12.4	919.6	13.0	938.8	13.0	950.7	12.9	1.4
Total résidentiel	**7 120,7**	**100,0**	**6 958,3**	**100,0**	**7 049,1**	**100,0**	**7 223,4**	**100,0**	**7 359,6**	**100,0**	**- 0,1**
COMMERCIAL											
Électricité	2 123.6	54.8	2 104.4	53.9	2 395.9	58.7	2 618.0	62.4	2 854.5	67.9	1.2
Gaz naturel	965.0	24.9	1 022.4	26.2	1 046.3	25.6	1 036.7	24.7	919.6	21.9	0.8
Pétrole	788.3	20.3	776.3	19.9	637.8	15.6	539.8	12.9	430.0	10.2	- 2.1
- huiles légères	487.3	12.6	451.5	11.6	353.5	8.7	284.3	6.8	215.0	5.1	- 3.2
- diesel	126.6	3.3	126.6	3.2	136.2	3.3	143.3	3.4	150.5	3.6	0.7
- huiles lourdes	174.4	4.5	198.3	5.1	148.1	3.6	112.3	2.7	64.5	1.5	- 1.6
Total commercial	**3 876,9**	**100,0**	**3 903,1**	**100,0**	**4 079,9**	**100,0**	**4 194,6**	**100,0**	**4 204,1**	**100,0**	**0,5**
INDUSTRIEL											
Électricité	6 088.8	48.7	5 792.6	43.0	8 076.2	56.7	8 286.4	55.9	8 778.5	56.8	2.9
Gaz naturel	2 835.4	22.7	4 094.2	30.4	2 828.2	19.9	2 959.6	20.0	2 952.4	19.1	- 0.0
Pétrole	1 521.6	12.2	1 340.1	9.9	881.4	6.2	1 008.0	6.8	1 051.0	6.8	- 5.3
- huiles légères	296.2	2.4	207.8	1.5	74.0	0.5	102.7	0.7	107.5	0.7	- 12.9
- diesel	492.1	3.9	480.1	3.6	511.2	3.6	527.9	3.6	547.0	3.5	0.4
- huiles lourdes	733.3	5.9	652.1	4.8	296.2	2.1	377.4	2.5	396.5	2.6	- 8.7
Charbon et coke	453.9	3.6	556.6	4.1	642.6	4.5	687.9	4.6	735.7	4.8	3.5
Énergies non conv.	1 590.9	12.7	1 693.6	12.6	1 815.4	12.7	1 872.7	12.6	1 930.1	12.5	1.3
Total industriel	**12 490,5**	**100,0**	**13 477,0**	**100,0**	**14 243,8**	**100,0**	**14 814,7**	**100,0**	**15 447,7**	**100,0**	**1,3**
TRANSPORTS											
Électricité	28.7	0.3	31.1	0.4	40.6	0.5	59.7	0.7	86.0	0.9	3.5
Gaz naturel	0.2	0.0	38.2	0.5	69.3	0.8	102.7	1.1	136.2	1.4	78.2
Ess. pour moteurs	5 594.3	65.0	5 116.6	62.0	5 076.0	59.1	5 219.3	58.4	5 797.4	59.5	- 1.0
Diesel	1 578.9	18.4	1 588.5	19.2	1 760.5	20.5	1 765.2	19.8	1 774.8	18.2	1.1
Carb. et ess. avi.	769.2	8.9	750.1	9.1	812.2	9.5	850.4	9.5	881.4	9.0	0.5
Huiles lourdes	630.6	7.3	676.0	8.2	723.8	8.4	773.9	8.7	819.3	8.4	1.4
Énergies non conv.	2.4	0.0	52.6	0.6	105.1	1.2	162.4	1.8	250.8	2.6	46.0
Mode routier	6 783.9	78.8	6 377.8	77.3	6 568.9	76.5	6 803.0	76.1	7 500.5	77.0	- 0.3
Mode ferroviaire	274.7	3.2	286.6	3.5	296.2	3.4	303.4	3.4	308.1	3.2	0.8
Mode aérien	769.2	8.9	750.1	9.1	812.2	9.5	850.4	9.5	891.0	9.1	0.5
Mode maritime	776.3	9.0	821.7	10.0	883.8	10.3	936.4	10.5	993.7	10.2	1.3
Total transports	**8 604,3**	**100,0**	**8 253,0**	**100,0**	**8 587,4**	**100,0**	**8 933,7**	**100,0**	**9 745,9**	**100,0**	**- 0,0**
TOTAL DES SECTEURS											
Électricité	11 929.2	37.2	12 206.3	37.5	15 371.3	45.3	16 204.9	46.1	17 155.6	46.7	2.6
Gaz naturel	4 471.9	13.9	5 921.6	18.2	4 650.8	13.7	4 796.5	13.6	4 701.0	12.8	0.4
Pétrole	12 846.4	40.0	11 298.6	34.7	10 455.3	30.8	10 503.1	29.9	11 033.4	30.0	- 2.0
- huiles légères	2 558.3	8.0	1 533.5	4.7	812.2	2.4	547.0	1.6	403.7	1.1	- 10.8
- diesel	2 278.8	7.1	2 278.8	7.0	2 501.0	7.4	2 534.4	7.2	2 579.8	7.0	0.9
- huiles lourdes	1 583.7	4.9	1 550.3	4.8	1 177.6	3.5	1 268.4	3.6	1 282.7	3.5	- 2.9
- ess. pour moteurs	5 656.4	17.6	5 185.9	15.9	5 152.4	15.2	5 302.9	15.1	5 885.8	16.0	- 0.9
- carb. et ess. avi.	769.2	2.4	750.1	2.3	812.2	2.4	850.4	2.4	881.4	2.4	0.5
Charbon et coke	453.9	1.4	556.6	1.7	642.6	1.9	687.9	2.0	735.7	2.0	3.5
Énergies non conv.	2 391.1	7.5	2 608.5	8.0	2 840.2	8.4	2 973.9	8.5	3 131.6	8.5	1.7
Total de la demande	**32 092,4**	**100,0**	**32 591,4**	**100,0**	**33 960,1**	**100,0**	**35 166,4**	**100,0**	**36 757,3**	**100,0**	**0,6**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel

BEC
TEP

Québec

SSANCE
YEN
996-2006
%
1.1
-0.2
-6.8
-14.4
1.4
-12.9
1.5
0.3
0,4
1.8
-1.3
-3.9
-4.9
1.0
-8.0
0,3
0.8
0.4
1.8
3.8
0.7
3.0
1.4
0.6
0,8
7.8
7.0
1.3
0.1
0.8
1.2
9.1
1.3
0.4
0.9
1.2
1,3
1.1
0.1
0.5
-6.8
0.3
0.9
1.3
0.8
1.4
1.0
0,8

MÉDÉE 3 – SC3

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	3 688,2	51,8	4 108,6	57,2	4 808,5	66,2	5 236,0	70,0	5 477,3	71,4	2,7	1,3
Gaz naturel	671,2	9,4	869,5	12,1	864,7	11,9	874,3	11,7	867,1	11,3	2,6	0,0
Pétrole	1 963,5	27,6	1 344,8	18,7	664,1	9,1	415,6	5,6	351,1	4,6	-10,3	-6,2
- huiles légères	1 774,8	24,9	1 146,6	16,0	453,9	6,2	181,5	2,4	86,0	1,1	-12,7	-15,3
- diesel	81,2	1,1	90,8	1,3	107,5	1,5	124,2	1,7	143,3	1,9	2,8	2,9
- huiles lourdes	45,4	0,6	31,1	0,4	11,9	0,2	4,8	0,1	2,4	0,0	-12,5	-14,9
- ess. pour moteurs	62,1	0,9	76,4	1,1	90,8	1,2	105,1	1,4	119,4	1,6	3,9	2,8
Énergies non conv.	797,8	11,2	857,5	11,9	929,2	12,8	955,5	12,8	977,0	12,7	1,5	0,5
Total résidentiel	**7 120,7**	**100,0**	**7 180,4**	**100,0**	**7 266,4**	**100,0**	**7 481,4**	**100,0**	**7 672,5**	**100,0**	**0,2**	**0,5**
COMMERCIAL												
Électricité	2 123,6	54,8	2 106,8	51,7	2 350,5	52,5	2 618,0	53,9	2 880,8	56,1	1,0	2,1
Gaz naturel	965,0	24,9	1 043,9	25,6	1 340,1	29,9	1 540,7	31,7	1 715,1	33,4	3,3	2,5
Pétrole	788,3	20,3	922,0	22,6	785,9	17,6	697,5	14,4	539,8	10,5	-0,0	-3,7
- huiles légères	487,3	12,6	535,1	13,1	458,6	10,2	365,5	7,5	258,0	5,0	-0,6	-5,6
- diesel	126,6	3,3	131,4	3,2	148,1	3,3	162,4	3,3	179,2	3,5	1,6	1,9
- huiles lourdes	174,4	4,5	255,6	6,3	179,2	4,0	169,6	3,5	102,7	2,0	0,3	-5,4
Total commercial	**3 876,9**	**100,0**	**4 072,7**	**100,0**	**4 476,4**	**100,0**	**4 856,2**	**100,0**	**5 135,7**	**100,0**	**1,4**	**1,4**
INDUSTRIEL												
Électricité	6 088,8	48,7	5 907,3	42,1	6 822,1	43,6	8 109,6	48,1	9 406,7	52,3	1,1	3,3
Gaz naturel	2 835,4	22,7	4 273,4	30,5	4 368,9	27,9	4 146,8	24,6	3 778,9	21,0	4,4	-1,4
Pétrole	1 521,6	12,2	1 485,8	10,6	1 684,0	10,8	1 684,0	10,0	1 748,5	9,7	1,0	0,4
- huiles légères	296,2	2,4	243,6	1,7	284,3	1,8	253,2	1,5	250,8	1,4	-0,4	-1,2
- diesel	492,1	3,9	527,9	3,8	621,1	4,0	695,1	4,1	781,1	4,3	2,4	2,3
- huiles lourdes	733,3	5,9	714,2	5,1	778,7	5,0	735,7	4,4	716,6	4,0	0,6	-0,8
Charbon et coke	453,9	3,6	573,3	4,1	640,2	4,1	699,9	4,2	759,6	4,2	3,5	1,7
Énergies non conv.	1 590,9	12,7	1 777,2	12,7	2 121,2	13,6	2 209,5	13,1	2 281,2	12,7	2,9	0,7
Total industriel	**12 490,5**	**100,0**	**14 016,9**	**100,0**	**15 636,4**	**100,0**	**16 849,9**	**100,0**	**17 975,0**	**100,0**	**2,3**	**1,4**
TRANSPORTS												
Électricité	28,7	0,3	31,1	0,4	40,6	0,4	59,7	0,6	86,0	0,8	3,5	7,8
Gaz naturel	0,2	0,0	38,2	0,4	76,4	0,8	117,0	1,2	162,4	1,4	79,9	7,8
Ess. pour moteurs	5 594,3	65,0	5 295,7	62,1	5 496,4	59,1	5 974,1	58,9	6 700,3	59,4	-0,2	2,0
Diesel	1 578,9	18,4	1 643,4	19,3	1 930,1	20,8	2 011,3	19,8	2 090,1	18,5	2,0	0,8
Carb. et ess. avi.	769,2	8,9	773,9	9,1	893,4	9,6	967,4	9,5	1 034,3	9,2	1,5	1,5
Huiles lourdes	630,6	7,3	687,9	8,1	773,9	8,3	859,9	8,5	945,9	8,4	2,1	2,0
Énergies non conv.	2,4	0,0	54,9	0,6	83,6	0,9	152,9	1,5	253,2	2,2	42,7	11,7
Mode routier	6 783,9	78,8	6 604,8	77,5	7 120,7	76,6	7 775,2	76,7	8 697,3	77,2	0,5	2,0
Mode ferroviaire	274,7	3,2	293,8	3,4	310,5	3,3	322,5	3,2	334,4	3,0	1,2	0,7
Mode aérien	769,2	8,9	773,9	9,1	893,4	9,6	967,4	9,5	1 046,3	9,3	1,5	1,6
Mode maritime	776,3	9,0	836,0	9,8	945,9	10,2	1 041,5	10,3	1 144,2	10,2	2,0	1,9
Total transports	**8 604,3**	**100,0**	**8 525,3**	**100,0**	**9 294,4**	**100,0**	**10 142,4**	**100,0**	**11 272,3**	**100,0**	**0,8**	**1,9**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	11 929,2	37,2	12 153,7	36,0	14 021,7	38,2	16 023,4	40,7	17 850,8	42,4	1,6	2,4
Gaz naturel	4 471,9	13,9	6 225,0	18,4	6 650,1	18,1	6 678,8	17,0	6 523,5	15,5	4,0	-0,2
Pétrole	12 846,4	40,0	12 153,7	36,0	12 227,8	33,3	12 609,9	32,1	13 410,2	31,9	-0,5	0,9
- huiles légères	2 558,3	8,0	1 925,3	5,7	1 196,7	3,3	800,2	2,0	594,8	1,4	-7,3	-6,8
- diesel	2 278,8	7,1	2 393,5	7,1	2 806,7	7,7	2 993,0	7,6	3 193,7	7,6	2,1	1,3
- huiles lourdes	1 583,7	4,9	1 688,8	5,0	1 743,8	4,8	1 770,0	4,5	1 767,6	4,2	1,0	0,1
- ess. pour moteurs	5 656,4	17,6	5 372,2	15,9	5 587,2	15,2	6 079,2	15,5	6 819,7	16,2	-0,1	2,0
- carb. et ess. avi.	769,2	2,4	773,9	2,3	893,4	2,4	967,4	2,5	1 034,3	2,5	1,5	1,5
Charbon et coke	453,9	1,4	573,3	1,7	640,2	1,7	699,9	1,8	759,6	1,8	3,5	1,7
Énergies non conv.	2 391,1	7,5	2 689,7	8,0	3 134,0	8,5	3 317,9	8,4	3 511,4	8,3	2,7	1,1
Total de la demande	**32 092,4**	**100,0**	**33 795,3**	**100,0**	**36 673,7**	**100,0**	**39 329,9**	**100,0**	**42 055,5**	**100,0**	**1,3**	**1,4**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources

SCÉNARIOS D'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE D'ÉNERGIE AU QUÉBEC INCLUANT LA CONSOMMATION TOTALE DE BOIS EN PÉTAJOULES

MÉDÉE 3 – SC1

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	154,4	51,8	178,4	60,4	203,4	67,7	220,0	71,3	228,9	72,5	2,8	1,2
Gaz naturel	28,1	9,4	35,5	12,0	32,9	11,0	32,4	10,5	32,1	10,2	1,6	−0,2
Pétrole	82,2	27,6	45,0	15,2	25,1	8,4	16,5	5,3	14,5	4,6	−11,2	−5,3
– huiles légères	74,3	24,9	37,0	12,5	16,4	5,5	6,7	2,2	3,4	1,1	−14,0	−14,6
– diesel	3,4	1,1	3,8	1,3	4,5	1,5	5,2	1,7	6,0	1,9	2,8	2,9
– huiles lourdes	1,9	0,6	1,0	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	−14,4	−12,9
– ess. pour moteurs	2,6	0,9	3,2	1,1	3,8	1,3	4,4	1,4	5,0	1,6	3,9	2,8
Énergies non conv.	33,4	11,2	36,4	12,3	38,9	13,0	39,8	12,9	40,4	12,8	1,5	0,4
Total résidentiel	**298,1**	**100,0**	**295,3**	**100,0**	**300,3**	**100,0**	**308,7**	**100,0**	**315,9**	**100,0**	**0,1**	**0,5**
COMMERCIAL												
Électricité	88,9	54,8	91,2	54,5	102,4	56,3	116,4	59,5	135,2	65,9	1,4	2,8
Gaz naturel	40,4	24,9	44,0	26,3	52,7	29,0	55,7	28,5	50,7	24,7	2,7	−0,4
Pétrole	33,0	20,3	32,1	19,2	26,9	14,8	23,4	12,0	19,2	9,4	−2,0	−3,3
– huiles légères	20,4	12,6	18,6	11,1	14,7	8,1	12,3	6,3	9,3	4,5	−3,2	−4,5
– diesel	5,3	3,3	5,5	3,3	6,2	3,4	6,8	3,5	7,5	3,7	1,6	1,9
– huiles lourdes	7,3	4,5	8,0	4,8	6,0	3,3	4,3	2,2	2,4	1,2	−1,9	−8,8
Total commercial	**162,3**	**100,0**	**167,3**	**100,0**	**182,0**	**100,0**	**195,5**	**100,0**	**205,1**	**100,0**	**1,2**	**1,2**
INDUSTRIEL												
Électricité	254,9	48,7	261,1	45,4	325,8	49,9	374,2	53,0	431,5	56,9	2,5	2,8
Gaz naturel	118,7	22,7	155,9	27,1	150,0	23,0	146,8	20,8	141,0	18,6	2,4	−0,6
Pétrole	63,7	12,2	59,5	10,3	60,4	9,2	61,7	8,7	56,9	7,5	−0,5	−0,6
– huiles légères	12,4	2,4	10,2	1,8	8,7	1,3	8,0	1,1	5,5	0,7	−3,5	−4,5
– diesel	20,6	3,9	22,1	3,8	26,0	4,0	29,1	4,1	32,7	4,3	2,4	2,3
– huiles lourdes	30,7	5,9	27,2	4,7	25,7	3,9	24,6	3,5	18,7	2,5	−1,8	−3,1
Charbon et coke	19,0	3,6	24,0	4,2	28,3	4,3	30,8	4,4	33,5	4,4	4,1	1,7
Énergies non conv.	66,6	12,7	74,4	12,9	88,8	13,6	92,5	13,1	95,5	12,6	2,9	0,7
Total industriel	**522,9**	**100,0**	**574,9**	**100,0**	**653,3**	**100,0**	**706,0**	**100,0**	**758,4**	**100,0**	**2,3**	**1,5**
TRANSPORTS												
Électricité	1,2	0,3	1,3	0,4	1,7	0,5	2,5	0,6	3,6	0,9	3,5	7,8
Gaz naturel	0,0	0,0	2,5	0,7	7,1	1,9	8,6	2,2	12,0	2,9	94,9	5,4
Ess. pour moteurs	234,2	65,0	214,0	61,1	206,1	55,9	211,0	53,9	223,0	53,0	−1,3	0,8
Diesel	66,1	18,4	67,8	19,4	76,4	20,7	79,4	20,3	80,8	19,2	1,5	0,6
Carb. et ess. avi.	32,2	8,9	31,9	9,1	35,1	9,5	37,0	9,5	38,2	9,1	0,9	0,8
Huiles lourdes	26,4	7,3	28,2	8,1	31,1	8,4	34,6	8,8	37,6	8,9	1,7	1,9
Énergies non conv.	0,1	0,0	4,4	1,3	10,9	3,0	18,4	4,7	25,6	6,1	59,9	8,9
Mode routier	284,0	78,8	271,2	77,5	281,7	76,5	297,9	76,1	320,4	76,1	−0,1	1,3
Mode ferroviaire	11,5	3,2	12,1	3,5	12,8	3,5	13,5	3,4	14,0	3,3	1,1	0,9
Mode aérien	32,2	8,9	31,9	9,1	35,1	9,5	37,0	9,5	39,0	9,3	0,9	1,1
Mode maritime	32,5	9,0	34,3	9,8	38,0	10,3	41,8	10,7	45,5	10,8	1,6	1,8
Total transports	**360,2**	**100,0**	**350,1**	**100,0**	**368,4**	**100,0**	**391,5**	**100,0**	**420,8**	**100,0**	**0,2**	**1,3**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	499,4	37,2	532,0	38,3	633,3	42,1	713,1	44,5	799,2	47,0	2,4	2,4
Gaz naturel	187,2	13,9	237,9	17,1	242,7	16,1	243,5	15,2	235,8	13,9	2,6	−0,3
Pétrole	537,8	40,0	478,5	34,5	461,1	30,7	463,6	28,9	470,2	27,7	−1,5	0,2
– huiles légères	107,1	8,0	65,8	4,7	39,8	2,6	27,0	1,7	18,2	1,1	−9,4	−7,5
– diesel	95,4	7,1	99,2	7,1	113,1	7,5	120,5	7,5	127,0	7,5	1,7	1,2
– huiles lourdes	66,3	4,9	64,4	4,6	63,2	4,2	63,7	4,0	58,8	3,5	−0,5	−0,7
– ess. pour moteurs	236,8	17,6	217,2	15,7	209,9	14,0	215,4	13,4	228,0	13,4	−1,2	0,8
– carb. et ess. avi.	32,2	2,4	31,9	2,3	35,1	2,3	37,0	2,3	38,2	2,2	0,9	0,8
Charbon et coke	19,0	1,4	24,0	1,7	28,3	1,9	30,8	1,9	33,5	2,0	4,1	1,7
Énergies non conv.	100,1	7,5	115,2	8,3	138,6	9,2	150,7	9,4	161,5	9,5	3,3	1,5
Total de la demande	**1 343,5**	**100,0**	**1 387,6**	**100,0**	**1 504,0**	**100,0**	**1 601,7**	**100,0**	**1 700,2**	**100,0**	**1,1**	**1,2**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse.
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène.

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel.

MÉDÉE 3 – SC2

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	154,4	51,8	179,1	61,5	203,4	68,9	219,4	72,6	227,6	73,9	2,8	1,1
Gaz naturel	28,1	9,4	32,1	11,0	29,6	10,0	29,2	9,7	29,0	9,4	0,5	−0,2
Pétrole	82,2	27,6	44,0	15,1	23,6	8,0	14,5	4,8	11,7	3,8	−11,7	−6,8
– huiles légères	74,3	24,9	36,6	12,6	16,1	5,5	6,7	2,2	3,4	1,1	−14,2	−14,4
– diesel	3,4	1,1	3,5	1,2	3,9	1,3	4,1	1,4	4,5	1,5	1,4	1,4
– huiles lourdes	1,9	0,6	1,0	0,3	0,4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	−14,4	−12,9
– ess. pour moteurs	2,6	0,9	2,9	1,0	3,2	1,1	3,5	1,2	3,7	1,2	2,1	1,5
Énergies non conv.	33,4	11,2	36,1	12,4	38,5	13,0	39,3	13,0	39,8	12,9	1,4	0,3
Total résidentiel	**298,1**	**100,0**	**291,3**	**100,0**	**295,1**	**100,0**	**302,4**	**100,0**	**308,1**	**100,0**	**−0,1**	**0,4**
COMMERCIAL												
Électricité	88,9	54,8	88,1	53,9	100,3	58,7	109,6	62,4	119,5	67,9	1,2	1,8
Gaz naturel	40,4	24,9	42,8	26,2	43,8	25,6	43,4	24,7	38,5	21,9	0,8	−1,3
Pétrole	33,0	20,3	32,5	19,9	26,7	15,6	22,6	12,9	18,0	10,2	−2,1	−3,9
– huiles légères	20,4	12,6	18,9	11,6	14,8	8,7	11,9	6,8	9,0	5,1	−3,2	−4,9
– diesel	5,3	3,3	5,3	3,2	5,7	3,3	6,0	3,4	6,3	3,6	0,7	1,0
– huiles lourdes	7,3	4,5	8,3	5,1	6,2	3,6	4,7	2,7	2,7	1,5	−1,6	−8,0
Total commercial	**162,3**	**100,0**	**163,4**	**100,0**	**170,8**	**100,0**	**175,6**	**100,0**	**176,0**	**100,0**	**0,5**	**0,3**
INDUSTRIEL												
Électricité	254,9	48,7	242,5	43,0	338,1	56,7	346,9	55,9	367,5	56,8	2,9	0,8
Gaz naturel	118,7	22,7	171,4	30,4	118,4	19,9	123,9	20,0	123,6	19,1	−0,0	0,4
Pétrole	63,7	12,2	56,1	9,9	36,9	6,2	42,2	6,8	44,0	6,8	−5,3	1,8
– huiles légères	12,4	2,4	8,7	1,5	3,1	0,5	4,3	0,7	4,5	0,7	−12,9	3,8
– diesel	20,6	3,9	20,1	3,6	21,4	3,6	22,1	3,6	22,9	3,5	0,4	0,7
– huiles lourdes	30,7	5,9	27,3	4,8	12,4	2,1	15,8	2,5	16,6	2,6	−8,7	3,0
Charbon et coke	19,0	3,6	23,3	4,1	26,9	4,5	28,8	4,6	30,8	4,8	3,5	1,4
Énergies non conv.	66,6	12,7	70,9	12,6	76,0	12,7	78,4	12,6	80,8	12,5	1,3	0,6
Total industriel	**522,9**	**100,0**	**564,2**	**100,0**	**596,3**	**100,0**	**620,2**	**100,0**	**646,7**	**100,0**	**1,3**	**0,8**
TRANSPORTS												
Électricité	1,2	0,3	1,3	0,4	1,7	0,5	2,5	0,7	3,6	0,9	3,5	7,8
Gaz naturel	0,0	0,0	1,6	0,5	2,9	0,8	4,3	1,1	5,7	1,4	78,2	7,0
Ess. pour moteurs	234,2	65,0	214,2	62,0	212,5	59,1	218,5	58,4	242,7	59,5	−1,0	1,3
Diesel	66,1	18,4	66,5	19,2	73,7	20,5	73,9	19,8	74,3	18,2	1,1	0,1
Carb. et ess. avi.	32,2	8,9	31,4	9,1	34,0	9,5	35,6	9,5	36,9	9,0	0,5	0,8
Huiles lourdes	26,4	7,3	28,3	8,2	30,3	8,4	32,4	8,7	34,3	8,4	1,4	1,2
Énergies non conv.	0,1	0,0	2,2	0,6	4,4	1,2	6,8	1,8	10,5	2,6	46,0	9,1
Mode routier	284,0	78,8	267,0	77,3	275,0	76,5	284,8	76,1	314,0	77,0	−0,3	1,3
Mode ferroviaire	11,5	3,2	12,0	3,5	12,4	3,4	12,7	3,4	12,9	3,2	0,8	0,4
Mode aérien	32,2	8,9	31,4	9,1	34,0	9,5	35,6	9,5	37,3	9,1	0,5	0,9
Mode maritime	32,5	9,0	34,4	10,0	37,0	10,3	39,2	10,5	41,6	10,2	1,3	1,2
Total transports	**360,2**	**100,0**	**345,5**	**100,0**	**359,5**	**100,0**	**374,0**	**100,0**	**408,0**	**100,0**	**−0,0**	**1,3**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	499,4	37,2	511,0	37,5	643,5	45,3	678,4	46,1	718,2	46,7	2,6	1,1
Gaz naturel	187,2	13,9	247,9	18,2	194,7	13,7	200,8	13,6	196,8	12,8	0,4	0,1
Pétrole	537,8	40,0	473,0	34,7	437,7	30,8	439,7	29,9	461,9	30,0	−2,0	0,5
– huiles légères	107,1	8,0	64,2	4,7	34,0	2,4	22,9	1,6	16,9	1,1	−10,8	−6,8
– diesel	95,4	7,1	95,4	7,0	104,7	7,4	106,1	7,2	108,0	7,0	0,9	0,3
– huiles lourdes	66,3	4,9	64,9	4,8	49,3	3,5	53,1	3,6	53,7	3,5	−2,9	0,9
– ess. pour moteurs	236,8	17,6	217,1	15,9	215,7	15,2	222,0	15,1	246,4	16,0	−0,9	1,3
– carb. et ess. avi.	32,2	2,4	31,4	2,3	34,0	2,4	35,6	2,4	36,9	2,4	0,5	0,8
Charbon et coke	19,0	1,4	23,3	1,7	26,9	1,9	28,8	2,0	30,8	2,0	3,5	1,4
Énergies non conv.	100,1	7,5	109,2	8,0	118,9	8,4	124,5	8,5	131,1	8,5	1,7	1,0
Total de la demande	**1 343,5**	**100,0**	**1 364,4**	**100,0**	**1 421,7**	**100,0**	**1 472,2**	**100,0**	**1 538,8**	**100,0**	**0,6**	**0,8**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse.
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène.

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel.

MÉDÉE 3 – SC3

	1
RÉSIDENTIEL	
Électricité	15
Gaz naturel	
Pétrole	
– huiles légères	
– diesel	
– huiles lourdes	
– ess. pour moteurs	
Énergies non conv.	
Total résidentiel	**29**
COMMERCIAL	
Électricité	
Gaz naturel	
Pétrole	
– huiles légères	
– diesel	
– huiles lourdes	
Total commercial	**16**
INDUSTRIEL	
Électricité	2
Gaz naturel	1
Pétrole	
– huiles légères	
– diesel	
– huiles lourdes	
Charbon et coke	
Énergies non conv.	
Total industriel	**52**
TRANSPORTS	
Électricité	
Gaz naturel	
Ess. pour moteurs	2
Diesel	
Carb. et ess. avi.	
Huiles lourdes	
Énergies non conv.	
Mode routier	28
Mode ferroviaire	
Mode aérien	
Mode maritime	
Total transports	**36**
TOTAL DES SECTEURS	
Électricité	49
Gaz naturel	18
Pétrole	53
– huiles légères	
– diesel	
– huiles lourdes	
– ess. pour moteurs	23
– carb. et ess. avi.	
Charbon et coke	
Énergies non conv.	10
Total de la demande	**1 34**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNEL
Résidentiel et industriel: bois et bio
Transports: méthanol, éthanol et hy

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des ra

Québec

MÉDÉE 3 – SC3

	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%	2006	%	TAUX DE CROISSANCE ANNUEL MOYEN 1986-1996 %	1996-2006 %
RÉSIDENTIEL												
Électricité	154,4	51,8	172,0	57,2	201,3	66,2	219,2	70,0	229,3	71,4	2,7	1,3
Gaz naturel	28,1	9,4	36,4	12,1	36,2	11,9	36,6	11,7	36,3	11,3	2,6	0,0
Pétrole	82,2	27,6	56,3	18,7	27,8	9,1	17,4	5,6	14,7	4,6	– 10,3	– 6,2
– huiles légères	74,3	24,9	48,0	16,0	19,0	6,2	7,6	2,4	3,6	1,1	– 12,7	– 15,3
– diesel	3,4	1,1	3,8	1,3	4,5	1,5	5,2	1,7	6,0	1,9	2,8	2,9
– huiles lourdes	1,9	0,6	1,3	0,4	0,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	– 12,5	– 14,9
– ess. pour moteurs	2,6	0,9	3,2	1,1	3,8	1,3	4,4	1,4	5,0	1,6	3,9	2,8
Énergies non conv.	33,4	11,2	35,9	11,9	38,9	12,8	40,0	12,8	40,9	12,7	1,5	0,5
Total résidentiel	**298,1**	**100,0**	**300,6**	**100,0**	**304,2**	**100,0**	**313,2**	**100,0**	**321,2**	**100,0**	**0,2**	**0,5**
COMMERCIAL												
Électricité	88,9	54,8	88,2	51,7	98,4	52,5	109,6	53,9	120,6	56,1	1,0	2,1
Gaz naturel	40,4	24,9	43,7	25,6	56,1	29,9	64,5	31,7	71,8	33,4	3,3	2,5
Pétrole	33,0	20,3	38,6	22,6	32,9	17,6	29,2	14,4	22,6	10,5	– 0,0	– 3,7
– huiles légères	20,4	12,6	22,4	13,1	19,2	10,2	15,3	7,5	10,8	5,0	– 0,6	– 5,6
– diesel	5,3	3,3	5,5	3,2	6,2	3,3	6,8	3,3	7,5	3,5	1,6	1,9
– huiles lourdes	7,3	4,5	10,7	6,3	7,5	4,0	7,1	3,5	4,3	2,0	0,3	– 5,4
Total commercial	**162,3**	**100,0**	**170,5**	**100,0**	**187,4**	**100,0**	**203,3**	**100,0**	**215,0**	**100,0**	**1,4**	**1,4**
INDUSTRIEL												
Électricité	254,9	48,7	247,3	42,1	285,6	43,6	339,5	48,1	393,8	52,3	1,1	3,3
Gaz naturel	118,7	22,7	178,9	30,5	182,9	27,9	173,6	24,6	158,2	21,0	4,4	– 1,4
Pétrole	63,7	12,2	62,2	10,6	70,5	10,8	70,5	10,0	73,2	9,7	1,0	0,4
– huiles légères	12,4	2,4	10,2	1,7	11,9	1,8	10,6	1,5	10,5	1,4	– 0,4	– 1,2
– diesel	20,6	3,9	22,1	3,8	26,0	4,0	29,1	4,1	32,7	4,3	2,4	2,3
– huiles lourdes	30,7	5,9	29,9	5,1	32,6	5,0	30,8	4,4	30,0	4,0	0,6	– 0,8
Charbon et coke	19,0	3,6	24,0	4,1	26,8	4,1	29,3	4,2	31,8	4,2	3,5	1,7
Énergies non conv.	66,6	12,7	74,4	12,7	88,8	13,6	92,5	13,1	95,5	12,7	2,9	0,7
Total industriel	**522,9**	**100,0**	**586,8**	**100,0**	**654,6**	**100,0**	**705,4**	**100,0**	**752,5**	**100,0**	**2,3**	**1,4**
TRANSPORTS												
Électricité	1,2	0,3	1,3	0,4	1,7	0,4	2,5	0,6	3,6	0,8	3,5	7,8
Gaz naturel	0,0	0,0	1,6	0,4	3,2	0,8	4,9	1,2	6,8	1,4	79,9	7,8
Ess. pour moteurs	234,2	65,0	221,7	62,1	230,1	59,1	250,1	58,9	280,5	59,4	– 0,2	2,0
Diesel	66,1	18,4	68,8	19,3	80,8	20,8	84,2	19,8	87,5	18,5	2,0	0,8
Carb. et ess. avi.	32,2	8,9	32,4	9,1	37,4	9,6	40,5	9,5	43,3	9,2	1,5	1,5
Huiles lourdes	26,4	7,3	28,8	8,1	32,4	8,3	36,0	8,5	39,6	8,4	2,1	2,0
Énergies non conv.	0,1	0,0	2,3	0,6	3,5	0,9	6,4	1,5	10,6	2,2	42,7	11,7
Mode routier	284,0	78,8	276,5	77,5	298,1	76,6	325,5	76,7	364,1	77,2	0,5	2,0
Mode ferroviaire	11,5	3,2	12,3	3,4	13,0	3,3	13,5	3,2	14,0	3,0	1,2	0,7
Mode aérien	32,2	8,9	32,4	9,1	37,4	9,6	40,5	9,5	43,8	9,3	1,5	1,6
Mode maritime	32,5	9,0	35,0	9,8	39,6	10,2	43,6	10,3	47,9	10,2	2,0	1,9
Total transports	**360,2**	**100,0**	**356,9**	**100,0**	**389,1**	**100,0**	**424,6**	**100,0**	**471,9**	**100,0**	**0,8**	**1,9**
TOTAL DES SECTEURS												
Électricité	499,4	37,2	508,8	36,0	587,0	38,2	670,8	40,7	747,3	42,4	1,6	2,4
Gaz naturel	187,2	13,9	260,6	18,4	278,4	18,1	279,6	17,0	273,1	15,5	4,0	– 0,2
Pétrole	537,8	40,0	508,8	36,0	511,9	33,3	527,9	32,1	561,4	31,9	– 0,5	0,9
– huiles légères	107,1	8,0	80,6	5,7	50,1	3,3	33,5	2,0	24,9	1,4	– 7,3	– 6,8
– diesel	95,4	7,1	100,2	7,1	117,5	7,7	125,3	7,6	133,7	7,6	2,1	1,3
– huiles lourdes	66,3	4,9	70,7	5,0	73,0	4,8	74,1	4,5	74,0	4,2	1,0	0,1
– ess. pour moteurs	236,8	17,6	224,9	15,9	233,9	15,2	254,5	15,5	285,5	16,2	– 0,1	2,0
– carb. et ess. avi.	32,2	2,4	32,4	2,3	37,4	2,4	40,5	2,5	43,3	2,5	1,5	1,5
Charbon et coke	19,0	1,4	24,0	1,7	26,8	1,7	29,3	1,8	31,8	1,8	3,5	1,7
Énergies non conv.	100,1	7,5	112,6	8,0	131,2	8,5	138,9	8,4	147,0	8,3	2,7	1,1
Total de la demande	**1 343,5**	**100,0**	**1 414,8**	**100,0**	**1 535,3**	**100,0**	**1 646,5**	**100,0**	**1 760,6**	**100,0**	**1,3**	**1,4**

ÉNERGIES NON CONVENTIONNELLES:
Résidentiel et industriel: bois et biomasse.
Transports: méthanol, éthanol et hydrogène.

SECTEUR INDUSTRIEL:
Comprend la consommation des raffineries en distillats moyens et légers, huiles lourdes et gaz naturel.

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources